Leitfaden zur Färberei,

enthaltend

die Beschreibung der in der Technik gebräuchlichen Farbstoffe, nebst ihrer Anwendung,

für

Chemiker, Fabrikanten und insbesondere für Färber, die sich unterrichten wollen.

Von

Dr. **Julius Maier,**

Chemiker in Stuttgart.

Stuttgart.

Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung.

1861.

Leitfaden zur Färberei,

enthaltend

die Beschreibung der in der Technik gebräuchlichen Farbstoffe, nebst ihrer Anwendung,

für

Chemiker, Fabrikanten und insbesondere für Färber, die sich unterrichten wollen.

Von

Dr. Julius Maier,

Chemiker in Stuttgart.

Stuttgart.

Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung.

1861.

Vorrede.

Indem ich dieses Schriftchen der Oeffentlichkeit übergebe, scheint es mir nöthig, daß ich ihm einige begleitende Worte mitgebe, die den Zweck näher beleuchten sollen, den ich damit im Auge habe.

Die deutsche Literatur über Färberei und Farbstoffe ist sehr beschränkt. Für den Färber, der sich gerne unterrichten möchte, aus welchen Gründen er in einer bestimmten Weise seine Stoffe behandle, gibt es eigentlich kein zugängliches Buch. Entweder sind die Bücher über Färberei zu umfangreich und deshalb für den gewöhnlichen Färber zu theuer oder in einer fremden Sprache geschrieben, die er nicht versteht.

Der Zweck des vorliegenden Schriftchens ist hauptsächlich der, daß der Färber daraus ersehe, welcher Natur die Farbstoffe sind, die er bisher nach rein empirischer Weise behandelt hat, weshalb er seine Stoffe, wollene, seidene und baumwollene, mit einer bestimmten Beize versieht u. s. w., mit einem Worte, er soll sich dessen bewußt werden, was er jeden Tag und jede Stunde treibt.

Damit ist ein größerer Umfang des Schriftchens von

vornherein ausgeschlossen; denn ein Färbe- und Receptbuch zu schreiben, kam mir nicht entfernt in den Sinn.

An den Formeln, die, bei einer nur einigermaßen wissenschaftlichen Behandlung der Sache nicht zu vermeiden sind, darf sich der Färber durchaus nicht stoßen; der Text ist auch ohne die Formeln vollständig verständlich.

Ich glaube mit meiner Arbeit einem wesentlichen Mangel, wenigstens einigermaßen, abgeholfen zu haben und empfehle dieselbe, die erste, mit welcher ich vor die Oeffentlichkeit trete, der Nachsicht.

Stuttgart, Neujahr 1861.

Julius Maier.

Eintheilung.

Ich befolge in dieser Schrift die von Bancroft gemachte Eintheilung, da mir dieselbe die am leichtesten faßliche zu sein scheint.

Man unterscheidet hiernach:

1) Farben, die sich direct mit der Faser durch Adhäsion verbinden, z. B. Indigo, Orlean u. s. w., und nennt diese subjective Farben;

2) Farben, die sich indirect, durch Vermittlung eines zweiten Stoffes, der Beize, zu dem sowohl sie als auch die Faser große Affinität besitzen, auf der Faser befestigen lassen, wie z. B. die Farbstoffe sämmtlicher Farbhölzer (objective Farben); und

3) Farben, die durch doppelte Zersetzung in der Faser selbst als unlösliche Niederschläge entstehen, wie z. B. Chromgelb.

Zu den beiden ersten Klassen gehören die organischen Farbstoffe, während die anorganischen Farbstoffe sämmtlich der dritten Klasse angehören.

Obige Eintheilung läßt sich ziemlich streng durchführen. Es gibt nur einige wenige Farbstoffe, die sich sowohl direct, als auch durch Beizen auf der Faser befestigen lassen; ein solcher Farbstoff ist z. B. das gelbfärbende Wongshy, das rothfärbende Murexid und andere mehr.

Ich beginne mit Beschreibung der gelbfärbenden Stoffe, weil sich an diesen die Eintheilung in drei Klassen am besten zeigen läßt.

A. Gelbfärbende Stoffe.

a. Gelbfärbende Stoffe der ersten Klasse.

1) Curcuma,

Wurzel der Amomum Curcuma, Curcuma longa, welche in den feuchten Gegenden Ostindiens, auf Ceylon, Java, Madagascar, theils wild, theils angebaut, wächst. Auf den Inseln Tabago, Barbados hat man sie auch angebaut und soll dort günstigere Erfolge damit erzielt haben als mit der ostindischen Curcuma. Sie kommt entweder in ganzen Stücken oder zu einem feinen Pulver gemahlen, im Handel vor. Eine gute Curcuma muß im Bruche glänzend und schwer zerbrechlich, bitterlich schmeckend sein und den Speichel stark gelb färben. Ueber die Bestandtheile der Wurzel sind von Pellotier und Vogel, sowie von John Untersuchungen angestellt. Hiernach besteht sie

1) aus einem gelbfärbenden Stoff, Curcumin,
2) braunfärbender Materie,
3) Stärkmehl und Gummi,
4) Flüchtigem, wohlriechendem Oel,
5) Holzfaser,
6) Mineralischen Bestandtheilen.

Der Farbstoff der Curcuma, das Curcumin, dessen chemische Zusammensetzung noch nicht ermittelt ist, hat in concentrirtem Zustand eine röthlich-braune Farbe, fein ver-

theilt ist es gelb, ziemlich schwer löslich im Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether. Die Farbe ist sehr empfindlich gegen Alkalien, weßhalb sie als Reagens auf Alkalien benützt wird; sie wird auch leicht schon durch directes Sonnenlicht gebleicht; ihre Anwendung in der Färberei ist daher sehr beschränkt, die Seife, der Schweiß und sogar schon der Speichel führen die gelbe Farbe in Roth über.

In der Lederfärberei findet die Curcuma zuweilen Verwendung.

Um sie in der Baumwollfärberei zu benützen, extrahirt man sie mit Wasser, dem man etwas Natronlauge zusetzt, die Stoffe werden durch die Auflösung passirt und dann in einem schwachen Säurebad herumgenommen, dadurch verwandelt sich die durch das Alkali braungewordene Farbe wieder in ein schönes Gelb. Es ist zu bedauern, daß es bis jetzt nicht gelingen wollte, diese Farbe, welche sich sowohl durch Schönheit als auch durch Einfachheit des Färbeprozesses empfiehlt, in dauernder Weise auf die Faser zu befestigen.

2) Berberizenwurzel,

Wurzel der Berberis vulgaris, die, über alle Welttheile verbreitet, wild wächst. Der gelbe Farbstoff, das Berberin, $C_{42} H_{19} NO_{10}$ (?) wird daraus durch Wasser extrahirt und durch Umkristallisiren aus Alkohol gereinigt. Das Berberin findet sich außerdem auch noch in beträchtlicher Menge in der Colombowurzel (Cocculus palmatus Déc.). Es bildet hellgelbe, kleine Kristalle, die mit Chlorgas behandelt blutroth und leichter löslich im Wasser werden.

Die Wurzel wird ausschließlich zum Färben von Le-

der verwendet, da die Farben, welche sie der Wolle und Seide ertheilt, weder Luft= noch Seife=echt sind.

3) Orléan.

Der Farbstoff stammt von dem in Südamerika wachsenden Bixa orellana; nach Ostindien wurde er von Südamerika aus verpflanzt. Der Farbstoff wurde früher durch Gährung und Fäulniß der zerstampften Masse der Früchte gewonnen, indem man den so erhaltenen Brei durch Siebe goß und eindampfte.

Leblond (Ann. de Chim. XLVII) fand, daß der Farbstoff auf der Oberfläche der Samen sich befindet, die in den Schoten enthalten sind; er wäscht demnach die Orléankörner so lange mit Wasser, bis das Wasser keine Farbe mehr annimmt; aus der Lösung fällt er den Farbstoff durch Zusatz von Essigsäure oder Citronensäure. Der so erhaltene Orléan soll wenigstens viermal so viel werth sein als der gewöhnliche im Handel vorkommende. Der beste Orléan kommt aus Cayenne zu uns, nächst diesem wird der von Domingo und Guiana am meisten geschätzt, letzterer, von mehr gelber Farbe, ist unter dem Namen Anotta bekannt.

Der Orléan kommt in dicken Stücken, der feinere als breiartige Masse im Handel vor. Der gute Orléan ist bräunlich roth, im Inneren von hellerer Farbe, im frischen Zustande besitzt er einen rübenartigen Geruch und keinen Geschmack. Der unangenehme Geruch, den er gewöhnlich hat, rührt von dem Befeuchten mit Urin her. In Wasser löst er sich nur theilweise, hingegen vollständig in Weingeist. Die Reinheit des Orléans prüft man durch Einäschern; ein guter Orléan darf nicht mehr als 13, höchstens 16 Procent Asche hinterlassen, sonst ist er durch

mineralische Gemengtheile verfälscht. Seinen Gehalt an Farbstoff ermittelt man durch Probefärben; man färbt zu diesem Zwecke ein Stückchen gutgebleichter Baumwolle, die man zuerst gewogen hat, in dem Bad eines als gut bekannten Orléans, dem man etwas reines kohlensaures Kali zusetzt. Dann färbt man das gleiche Gewicht derselben Baumwolle in dem auf die gleiche Weise zubereiteten Bad des zu prüfenden Orléans, bei derselben Temperatur von etwa 80° R.; man trocknet die beiden Proben und vergleicht die Intensität der Farbe beider. In Kalilauge löst sich der Orléan vollständig auf; seine Lösung wird durch die meisten Metallsalze gefällt, die Niederschläge sind roth bis braun. Der Orléan löst sich auch in Terpentinöl und einigen fetten Oelen; concentrirte Schwefelsäure löst ihn mit schön blauer Farbe, die aber bald in grün und violett übergeht.

Preißer hat den reinen Farbstoff, das Bixin, dadurch ausgeschieden, daß er die Bleiverbindung desselben darstellte und diese mit Schwefelwasserstoff zersetzte. Erst durch Einwirkung der atmosphärischen Luft erhält das Bixin die schön-dunkelrothe Farbe, indem es sich in eine neue Substanz, das Bixeïn, verwandelt.

Der Orléan wird namentlich zum Gelbfärben der Seide benützt und zum Grundiren für Scharlach, Kirschroth u. s. w. Zum Färben der Seide bedient man sich eines alkalischen Auszugs desselben.

Hin und wieder wird der Orléan, besonders früher, auch zum Gelbfärben der Baumwolle benützt; die Farbe widersteht wohl der Einwirkung von Seifen und Säuren, wird aber durch Licht und Luft sehr leicht zerstört.

4) Pikrinsäure,

Trinitrophenylsäure, $\left.\begin{matrix} C_{12} H_2 (NO_4)_3 \\ H \end{matrix}\right\} O_2$ wird im Großen aus dem Steinkohlentheeröl gewonnen; man destillirt den Steinkohlentheer und fängt das zwischen 180° und 200° Uebergehende besonders auf. Das hiebei erhaltene Destillat wird mit erhitzter Salpetersäure behandelt, so lange sich noch rothe Dämpfe zeigen. Man läßt die Masse erkalten, wobei man eine große Menge Kristalle erhält. Nachdem man die Mutterlauge entfernt hat, kristallisirt man aus heißem Wasser um, oder benützt die Lösung unmittelbar zum Färben. Diese Darstellungsmethode ist von Laurent (Ann. de Chim. et de Phys. [3] III. 221. Revue scientif. IX. 2).

Die Pikrinsäure kristallisirt in glänzenden, langen, hellgelben Nadeln, ist in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser ziemlich leicht löslich, in Alkohol und Aether löst sie sich leicht auf. Sie wird ausschließlich zum Färben von Wolle und Seide, nicht aber zum Färben der Baumwolle verwendet; da ihre Salze auch schön gelb sind, so ist sie vollständig Seife-ächt.

b. Gelbfärbende Stoffe der zweiten Klasse.

1) Gelbbeere oder Kreuzbeere

von den verschiedenen Species Rhamnus. Die unter dem Namen „Grains d'Avignon" im Handel vorkommenden französischen Beeren sind von Rhamnus Alaternus. Die persischen Gelbbeeren kommen in zwei verschiedenen Arten in den Handel; die eine, bessere, ist größer, voller, von grün-

licher Olivenfarbe, die andere, geringere, besteht aus kleinen zusammengeschrumpften, dunkeln Beeren.

Kane hat aus den unreifen Beeren durch Extrahiren derselben mit Aether eine große Menge eines goldgelben Stoffes, Chrysorhamnin, erhalten, dem er die wenig wahrscheinliche Formel $C_{28} H_{10} O_{10}$ berechnet. In den reifen Beeren hat er einen in Wasser löslichen Stoff, das Xantrohamnin $C_{28} H_{12} O_{14}$, durch Zersetzung des Chrysorhamnins entstanden, gefunden. Diese Zersetzung geht schon beim Kochen der unreifen Beeren mit Wasser vor sich. Den reinen, farblosen, in den Gelbbeeren enthaltenen Körper, stellte Preißer dar, indem er dessen Bleiverbindung mit Schwefelwasserstoff zersetzte und nannte ihn Rhamnin; erst durch Oxydation geht das farblose Rhamnin in Rhamneïn über, das mit dem Chrysorhamnin Kane's identisch zu sein scheint.

Das Gelbbeeren-Decoct hat eine braungelbe Farbe, bitteren Geschmack und wird durch die Salze der schweren Metalle schmutzig grün oder gelb gefällt.

Die persischen Gelbbeeren werden für schön gelbe Farbe in der Baumwollenfärberei verwendet unter Anwendung von Zinnsalz und Alaun als Beize; schade, daß die schöne, glänzende Farbe nicht sehr beständig ist gegen Luft und Licht; Zusatz von neutralem chromsaurem Kali macht die Farbe ächter, vermindert aber ihre Schönheit.

Die geringeren Sorten der Gelbbeeren verwendet man zu Deck- und Dampffarben.

2) Gelbholz,

Holz von Morus tinctoria. Der Baum ist auf Jamaika, Portorico, den meisten antillischen Inseln einheimisch. Das Holz kommt in großen Blöcken in den Handel, von citronen-

gelber Farbe mit rothen Adern durchzogen. Nach Untersuchungen von Chevreul enthielte das Gelbholz zwei Farbstoffe. Preißer wies nach, daß das gelbe Morin, das er Moreïn nannte, ein Oxydationsproduct des weißen ist.

Die Säuren trüben fast sämmtlich den Gelbholzabsud, Alkalien schlagen eine gelbliche Masse nieder. Die Metallsalze geben grünlichgelbe bis braune Niederschläge.

Das Gelbholz wird zu gelben, Bronze, und mit Indigo zu grünen Farben, beinahe ausschließlich in der Wollefärberei, benützt. Die gelben Stoffe beizt man mit Alaun, salpetersaurem Zinn und Weinstein, für Bronze kommt Sumach, Sandelholz, Eisenvitriol und Kupfervitriol in Anwendung; für grüne Farben Alaun und Weinstein.

3) Quercitronrinde,

Rinde der Quercus nigra (Linné), Quercus tinctoria (Bancroft) stammt aus Amerika und wurde auf Befehl der französischen Regierung nach Frankreich verpflanzt.

Ihre Anwendung in der Färberei lehrte Bancroft gegen 1780 in England.

Eine gute Quercitronrinde hat eine fahle Farbe, bittern, zusammenziehenden Geschmack und ist um so farbstoffreicher, je feiner und staubiger sie ist; sie enthält ungleich mehr Farbstoff als Gelbholz und Wau.

Chevreul hat den Farbstoff der Rinde ausgeschieden und nannte ihn Quercitrin; man erhält es durch Auskochen der Rinde mit Wasser in schuppigen Kristallen, die einen entschieden sauren Geschmack besitzen.

Wie die meisten andern, wurde der reine Farbstoff der Rinde auch von Preißer dargestellt, der ihn durch Eindampfen seiner Lösung im luftleeren Raum erhielt, in Gestalt

weißer Nadeln, denen er die Formel $C_{32} H_{15} O_4$ berechnete.

Ueberhaupt hat sich durch die wichtigen Untersuchungen Preißer's herausgestellt, daß alle Farbstoffe, die man aus den verschiedenen Pflanzen erhält, durch Oxydation eines ursprünglich farblosen Körpers entstehen. Den von Chevreul dargestellten Körper nennt Preißer Quercitreïn.

Bolley hat dem Quercitrin Chevreul's, seiner sauren Eigenschaften wegen, den Namen Quercitrinsäure gegeben. Nach neueren Untersuchungen von Rigaud hat die Quercitrinsäure die Formel $C_{36} H_{18} O_{20} + aq$ und ist, wie z. B. die Gallogerbsäure, nichts anderes als ein Glucosid, das beim Erhitzen mit verdünnten Säuren sich in Quercetin und Glucose unter Aufnahme von zwei Atomen Wasser spaltet:

$$C_{36} H_{18} O_{20} + 2 HO = C_{12} H_{12} O_{12} + C_{24} H_8 O_{10}$$

Quercitrin Glucose Quercetin.

Im Decoct der Rinde erzeugen die Salze der schweren Metalle gelbrothe bis grünlichgelbe Niederschläge. Säuren erhöhen die Farbe der Lösung. Auf letzteres Verhalten hat Leeshing ein Verfahren gegründet, um die färbenden Eigenschaften der Rinde durch die Einwirkung verdünnter Säuren zu erhöhen.

In der Wollefärberei dient die Rinde zur Darstellung gelber, orange und grüner Farben. Der Alaun dient bei gelben und grünen Nüancen als Beize. Für orange verwendet man Zinnsalz und Alaun; gewöhnlich entzieht man dem Queritrondecoct seinen Gerbstoff durch Zusatz von Leim oder Kalk.

In der Seidefärberei findet die Quercitronrinde sehr

wenig Anwendung; um so wichtiger ist sie und war sie vor Einführung des Chromgelbs in der Baumwolle-färberei.

Die besten Beizen in der Baumwollefärberei sind essigsaure Thonerde und essigsaures Eisen; die mit Zinnsalz gebeizten Stoffe sind bei weitem nicht so haltbar, als die mit den erstgenannten Beizen gefärbten. Man färbt die Baumwolle in gelben, orange-, olivenfarbenen, braunen u. s. w. Nüancen. Um helle Farben hervorzubringen, entzieht man dem Quercitrondecoct entweder allen oder einen Theil seines Gerbstoffs, gewöhnlich mit Leim; für olivenfarben wendet man neben essigsaurer Thonerde noch essigsaures Eisen; für braune Farben gebraucht man außerdem noch Fernambuk- und Blauholz.

4) Wau,

Reseda Luteola, wächst fast in ganz Europa theils wild, theils als Culturpflanze; am besten geräth er in Frankreich, namentlich der Provence; die größte Menge des in Deutschland wachsenden Wau wurde in Thüringen gebaut.

Der Wau enthält neben seinem gelben Farbstoff, von Chevreul — Luteolin, von Preißer — Luteoleïn genannt, noch eine ziemliche Menge Gerbsäure, die sich an der Luft durch Oxydation roth färbt. (Man erhält das Luteoleïn durch Sublimation des zur Trockene verdampften wässerigen Extracts in Form gelblichweißer Flocken, die durch Kochen mit Chromsäure beim Erkalten als schöne, goldglänzende Flocken erhalten werden.)

Das Waudecoct hat eine gelbe, beim Verdünnen grünlichgelbe Farbe, die durch Alkalien goldgelb, durch Säuren dunkler und trüber wird.

Alaun und die Salze der schweren Metalle füllen die Lösung grünlich gelb bis orange.

Für den Gebrauch in der Färberei muß das Waudecoct bald verwendet werden, weil es sich durch längeres Stehen zersetzt und verschlechtert.

In der Wollefärberei verwendet man den Wau mit Vortheil zu gelben, orange-, olivenfarbigen, grünen Nüancen. Zu gelben Farben gebraucht man Alaun als Beize und nimmt die mit Alaun vorbereitete Wolle bei einer Temperatur von höchstens 64° R. durch ein sehr verdünntes Waubad. Bei einer höheren als der angegebenen Temperatur wird die gelbe Farbe der Wolle nicht rein; mit Alkalien vorbereitete Wolle bekommt beim Färben einen Stich in's Orangegelbe; ebenso erhält man durch Zusatz von Eisenvitriol, Zinnlösung u. s. w. verschiedene Nüancen. Schönes, dauerhaftes Dunkelgelb erhält man durch Röthen der mit Wau gefärbten Stoffe im Krappbade. Zu Olivenfarben setzt man Eisenvitriol dem Bade zu. Zu ächtem Grün werden die in der Küpe blau grundirten Stoffe unter gleichzeitigem Zusatz von Weinstein und Alaun im Waubade ausgefärbt.

In der Seidefärberei gibt der Wau schöne dauerhafte Farben, die noch durch keinen andern Farbstoff in dieser Aechtheit hervorgebracht wurden; man färbt die Seide in denselben Nüancen wie die Wolle; die Beizen sind so ziemlich auch dieselben.

In der Baumwollefärberei wendet man den Wau seit Einführung der Quercitronrinde und des Chromgelbs nicht mehr häufig an, obgleich die Farbe schön und dauerhaft ist. Als Beize dient die essigsaure Thonerde; für dun-

kelgelbe Nüancen setzt man dem Waubade etwas Kupfervitriol hinzu; für Olivenfarbe dient, wie beim Färben mit Quercitron, essigsaure Thonerde und essigsaures Eisen als Beize. Die braunen Nüancen bringt man durch Röthen der olivenfarbigen im Krappbade hervor.

5) Wongshy,

Samengefässe einer Pflanze aus der Familie der Gentianeae. Längliche Kapseln von röthlichgelber Farbe und saffranähnlichem Geruch. Geringe Mengen desselben ertheilen verhältnißmäßig großen Quantitäten Wassers eine gelbe Farbe, auch an Alkohol gibt es seinen Farbstoff leicht ab. Die wässerige Lösung wird durch Barytwasser vollständig gefällt.

Die Salze der schweren Metalle geben, meist erst beim Erhitzen, orangegelbe Niederschläge.

Mit Seide verbindet sich der Farbstoff ohne Beize, widersteht auch auf Seide am längsten dem Einfluß von Luft und Licht. Baumwolle wird mit Zinnbeize behandelt, die Farbe ist aber sehr wenig beständig. Auf Wolle erhält man eine schöne, ziemlich dauerhafte Farbe, wenn man die Wolle erst in Kalkwasser taucht.

c. Gelbfärbende Stoffe der dritten Klasse.

Chromgelb,

Chromsaures Blei. $PbOCrO_3$. Seit Einführung des Chromgelbs werden die gelben Pflanzenfarbstoffe in der Baumwollefärberei immer mehr und mehr verdrängt; denn die damit dargestellten Farben haben nicht nur den Vorzug der Schönheit und der Dauerhaftigkeit, sondern auch den der Wohlfeilheit.

Man stellt die Farbe dar, indem man die zu färbenden Stoffe zuerst durch ein Bad von essigsaurem oder salpetersaurem Blei passirt und dann durch ein Bad von saurem chromsaurem Kali nimmt. Die Zersetzung läßt sich in folgender Formel ausdrücken:

$$2PbONO_5 + \left.\begin{matrix}KO\\HO\end{matrix}\right\} 2CrO_3 = 2(PbOCrO_3) + NO_5HO.$$

Um keine freie Säure in Lösung zu erhalten, welche auf die Stoffe nachtheilig wirken würde, wendet man basische Bleisalze an, damit die Säure sich an das Bleioxyd bindet.

Orange-Farben stellt man dar, indem man die auf gewöhnliche Art gelb ausgefärbten Stoffe durch kochende Kalkmilch passirt. Man erhält dadurch orangerothes basischchromsaures Blei nach folgender Gleichung:

$$2PbO\,CrO_3 + CaO = 2PbO\,CrO_3 + CaO\,CrO_3.$$

Für grüne Farben gibt man einen blauen Grund mit Indigo und verfährt dann wie oben.

In der Wollefärberei finden die Chromfarben Anwendung für braune, schwarze, olivengrüne Nüancen und zum Grundiren für Purpur.

B. Schwarz-, Braun-, Fahl-färbende Stoffe.

a. Der zweiten Klasse.

1) Catechu.

Der trockene Saft der Arekarinde und der Arekanuß (Mimosa Catechu). Er wird bereitet in Ostindien und an der Küste von Corromandel und führte fälschlich den Namen Terra Japonica. Außer der Mimosa Catechu eignen sich zur Gewinnung des Catechu auch noch Mimosa Arabica,

Cassia Auriculata, Cassia Orientalis u. A. m. Nach den Angaben von Heyne und Le Goux de Flaix wird der Catechu durch Abkochen der Arekanüsse erhalten; nach andern Angaben erhält man ihn durch Extrahiren des inneren farbigen Holzes mit Wasser. Man unterscheidet im Handel folgende Arten Catechu:

1) Der Catechu von Bengalen, in größeren Kuchen von 1,58 (1,28) spezifischem Gewicht, äußerlich hellbraun, innerlich chokoladefarbig. Aller Catechu enthält Gerbstoff, Extraktivstoff, Pflanzenschleim und unlösliche Theile. Am meisten Gerbstoff enthält

2) der Bombaycatechu, dunkelbraun, von 1,590 (1,39) spezifischem Gewicht; er hat eine gleichmäßige dunkelbraune, fast glänzende Textur und einen stärker adstringirenden Geschmack als der Catechu von Bengalen. Er enthält 5—6 Prozent Gerbsäure mehr als der Erstere. Dies sind die beiden Hauptsorten des Handels; außerdem kommt noch vor der Gambir-Catechu, der Malabar-Catechu, der Catechu von Pegu und von Siam. Der färbende Bestandtheil ist blos Catechusäure $C_{14} H_6 O_6$ die, an sich farblos, in die gefärbte Rubinsäure $C_{18} H_6 O_9$ (?) und Japonsäure $C_{12} H_4 O_4$ übergeht. Der Catechugerbstoff ist ohne allen Einfluß auf das Färbevermögen des Catechu. Die reine Catechusäure erhält man, wie die meisten andern reinen Farbstoffe durch Zersetzung ihrer Bleiverbindnng mit Schwefelwasserstoff.

Ein guter Catechu muß sich in Wasser und Weingeist mit wenig Rückstand lösen und darf beim Einäschern nicht mehr als 3—4 Prozent Asche hinterlassen; die helle Farbe thut seiner Güte keinen Abbruch. Häufig ist er, um seine

Farbe dunkler zu machen, mit saurem chromsaurem Kali verfälscht; noch schlimmer als diese Verfäschung ist die mit getrocknetem und gepulvertem Blut.

Die Lösung des Catechu in Wasser wird durch die Salze der schweren Metalle meist braun oder gelblich braun gefärbt, Säuren machen die Farbe heller, Alkalien dunkler.

In der Wollefärberei wird der Catechu für braune Nüancen verwendet; als Basis dient hiebei Salmiak und Kupfervitriol unter gleichzeitigem Zusatz von Essig und Campècheholz. Nachdem die Stoffe aus diesem Bade herausgenommen und einige Zeit an der Luft gehangen haben, nimmt man sie zur Befestigung der Farbe durch eine verdünnte Lösung von saurem chromsaurem Kali.

Seine Hauptanwendung findet der Catechu in der Baumwollenfärberei, wo er hauptsächlich mittelst Kupfervitriol und sauren chromsauren Kalis auf der Faser befestigt wird. Das Verfahren zum Braunfärben ist beinahe dasselbe wie zum Färben der Seide, Zusatz von Campècheholz ist hiebei nicht nöthig.

Im Kattundruck wird der Catechu vielfach in Verbindung mit Krapp verwendet.

In der Seidefärberei findet der Catechu nur wenig Verwendung.

2) Galläpfel.

Auswüchse, welche durch den Stich der Gallwespe (Cynips Quercus) in die Blätter und Blattstiele der Eiche veranlaßt werden. Man unterscheidet zwischen weißen, schwarzen oder blauen Galläpfeln. Letztere, in welchen die Larve vor ihrer Ausbildung stirbt, erstere, aus denen die Larve entkommen ist; die schwarzen liefern etwa ein Drittel mehr

Gerbstoff als die weißen. Die besten Gallen kommen von Quercus cerris, Quercus Infectoria und Quercus Robur.

Im Handel unterscheidet man drei Sorten Galläpfel; die besten sind die schwarzen Aleppo-Gallen, geringer sind die weißen; die dritte Sorte ist ein Gemisch beider.

Die chinesischen Gallen sind im Allgemeinen viel größer als die gewöhnlichen und enthalten auch mehr Gerbstoff als diese.

Außer 73 Prozent Gerbstoff enthalten die schwarzen Aleppo-Gallen noch 16 % Gallussäure; die übrigen 11 % sind fast zu gleichen Theilen Pflanzenschleim und anorganische Substanz.

Im Galläpfeldecoct entsteht auf Säurezusatz ein Niederschlag. Die Niederschläge, die durch Alkalien entstehen, lösen sich im Ueberschuß des Fällungsmittels wieder auf. Eisenoxydulsalze geben erst in Berührung mit der Luft einen schwarzblauen Niederschlag — die Dinte. — Die meisten Salze der schweren Metalle geben weißlich gelbe bis dunkelbraune Niederschläge.

Die Gerbsäure, Tannin, wurde zuerst in reinem Zustande von Pelouze dargestellt; er benützte die Unlöslichkeit derselben in wasserhaltendem Aether, um sie von den übrigen in den Galläpfeln enthaltenen und in Aether löslichen Bestandtheilen zu trennen.

Das reine Tannin $C_{54} H_{22} O_{34}$ (Strecker) ist beinahe farblos mit einem Stich in's Gelbliche, geruchlos aber von stark adstringirendem Geschmack. Durch die meisten Säuren wird sie in Gallussäure verwandelt. Leimlösung bringt in ihrer Auflösung einen weißen, in der überstehenden Flüssigkeit, besonders in der Wärme löslichen Niederschlag hervor.

Durch die thierische Haut wird die Gerbsäure ihrer Lösung vollständig entzogen; (auf dieser Eigenschaft beruht das Prinzip der Gerberei) das Wasser, welches als Lösungsmittel gedient hatte, wird durch Eisensalz nicht im Mindesten mehr gefärbt. Enthält aber die Gerbsäure noch die geringste Spur Gallussäure, so tritt eine merkbare, blaue Färbung ein. Dieß ist das beste Mittel, um sich in den Galläpfeln von der Anwesenheit der Gallussäure zu überzeugen.

Eine sehr verdünnte Lösung von Gallogerbsäure verliert in Berührung mit der Luft ihre Durchsichtigkeit und setzt eine graue kristallinische Masse ab, die hauptsächlich aus Gallussäure $C_{14} H_6 O_{10} + 2 aq$ besteht.

Die Gallussäure findet sich in vielen gerbstoffhaltigen Gewächsen, so z. B. im Sumach (Rhus Coriaria), in den Schälchen der Eicheln von Quercus Aegylops u. s. w. Vortheilhafter als aus diesen Pflanzen stellt man die Gallussäure aus der Gallogerbsäure dar, am besten durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure. Die Säure kristallisirt in farblosen Nadeln, ohne Geruch, von adstringirendem Geschmack, löslich in heißem Wasser und in Alkohol, wenig löslich in Aether.

Die Gallussäure entsteht aus der Gerbsäure nach der folgenden Gleichung:

$$\underbrace{C_{54} H_{22} O_{34}}_{\text{Gallogerbsäure}} + 8 HO = 3 \underbrace{C_{14} H_6 O_{10}}_{\text{Gallussäure}} + \underbrace{C_{12} H_{12} O_{12}}_{\text{Glucose}}.$$

Die Gerbsäure ist auch nach neueren Untersuchungen von Strecker nichts Anderes als ein Glucosid, wie z. B. das schon oben erwähnte Quercitrin.

Durch trockene Destillation der Gerbsäure und der Gallussäure erhält man die Pyrogallussäure

$$2HO\,C_{14}H_6O_6 = C_{12}H_5O_5 + 2CO_2 + 2HO.$$

krist. Gallussäure Pyrogallussäure.

In der Wollefärberei gebraucht man die Gallen zur Darstellung schwarzer und grauer Nüancen.

Vor dem Galliren der Wolle wird sie durch ein Alaunbad genommen, „alaunt". Färbt man mit Eisensalzen, so unterbleibt das Alaunen. Für ächte schwarze Farben werden die Stoffe auch noch durch ein Campècheholzbad, dem Sumach zugesetzt ist, genommen. Die schwarze Farbe wird auch dadurch viel schöner und dauerhafter, daß man einen Grund von Indigo gibt und dann erst mit Gallen ausfärbt.

In der Seidefärberei wird am vortheilhaftesten das holzsaure Eisen als Beize verwendet.

In der Baumwollefärberei verwendet man zu einem schönen Schwarz neben den Gallen noch Sumach und Campècheholz und nimmt die Waare nach dem Ausfärben durch ein alkalisches Oelbad, um ihr Glanz zu ertheilen. Man hat beim Färben auch auf die Qualität des Wassers zu achten, da die Farbe mit hartem kalkhaltigem Wasser viel schöner und dunkler wird.

3) Knoppern,

Aeckerdoppen, Volonea. Braune Kelche und Früchte, welche gleich den Galläpfeln durch den Stich der Cynips Quercus nicht auf den Blättern, sondern in den noch jungen Eicheln entstehen. Sie kommen besonders auf Quercus Aegylops vor, in allen südlichen Ländern Europa's, auch im südlichen Deutschland.

Die Knoppern enthalten ungefähr so viel Gerbsäure als die Galläpfel, aber nicht so viel Gallussäure; sie gehören zu den besten Gerbmaterialien und werden sehr häufig in der Rothgerberei verwendet.

In der Seidefärberei verwendet man die Knoppern mit Vortheil zu schwarzen Nüancen. Als Basis für die schwarze Farbe dient hauptsächlich holzsaures Eisen.

In der Wolle- und Baumwollefärberei finden die Knoppern wenig Anwendung.

Häufiger als die Knoppern selbst wird deren Extract in der Färberei verwendet, der auch bedeutende Vorzüge vor dem Rohmaterial hat. Man benützt ihn auch zum Schwarzfärben von Baumwolle.

4) Sumach,

aus den getrockneten, zu Pulver gemahlenen Blättern des Rhus Coriaria. Dieser Strauch stammt aus Syrien und wurde nach dem südlichen Europa mit Erfolg verpflanzt. Der beste ist der sicilianische, ein gelblich graues Pulver. Der venetianische, aus Ungarn, dem Banate und Illyrien stammend, steht dem sicilianischen weit nach und wird hauptsächlich zur Gerberei benützt.

Der Sumach enthält im Verhältniß zum Gerbstoff wenig Gallussäure; seine Güte beurtheilt man nach dem Geruch und der Intensität der Farbe.

Das Sumachdecoct verändert sich sehr schnell an der Luft; der Gerbstoff desselben geht in Gallussäure über und es verliert dadurch einen bedeutenden Theil seines Färbevermögens; deßhalb muß das Decoct immer frisch benützt werden; das Decoct verhält sich dem Galläpfeldecoct ziemlich analog.

In der Wollefärberei wird der Sumach nie für sich allein, sondern nur als Zusatz zu andern Farbstoffen verwendet.

In der Baumwollenfärberei werden die Stoffe zum Behufe des Schwarzfärbens zuerst durch ein Bad von holzessigsaurem Eisen genommen, dann im Sumachdecoct gefärbt; hierauf nimmt man die Stoffe am besten noch durch ein Bad mit Campècheholz, dem etwas essigsaures Kupfer zugesetzt wird. Um den Stoffen mehr Glanz zu geben, werden sie zuletzt durch ein Wasserbad genommen, das mit Baumöl versetzt wird.

Als Zusatz beim Krappfärben wird der Sumach häufig verwendet, ebenso als Zusatz zu gelbfärbenden Stoffen, zur Erzielung olivenfarbiger, brauner u. s. w. Nüancen.

Die übrigen Materialien zum Schwarzfärben finden nur beschränkte und lokale Verwendung, weßhalb deren Anführung in einer verhältnißmäßig nur kurzen Abhandlung überflüssig erscheint.

b. Schwarz-, braun- u. s. w. färbende Stoffe der dritten Klasse.

1) Eisensalze

gebraucht man zur Darstellung brauner Nüancen, indem man die baumwollenen Stoffe durch ein Bad von Eisenvitriol nimmt und dann in Kalkwasser bringt. Dadurch schlägt sich Eisenoxydul in der Faser nieder, welches durch Oxydation an der Luft in braunes Eisenoxydhydrat verwandelt wird. Tiefere Nüancen erhält man durch Wiederholen der Operation.

2) Mangansalze.

Das Prinzip, nach welchem man die Salze des Mangans zum Braunfärben benützt, ist das gleiche, wie bei den Eisensalzen. Man nimmt die Stoffe durch eine Lösung von essigsaurem, schwefelsaurem Manganoxydul oder von Manganchlorür, hierauf bringt man die Stoffe in die Lösung eines Alkali's. Dadurch wird farbloses Manganoxydul gefällt, das durch Sauerstoffabsorption in braunes Manganoxydul-Oxyd übergeht, welch letzteres man durch Bleichsalze zu Mangansuperoxyd oxydiren kann, welches noch dunkler gefärbt ist, als das Manganoxyduloxyd. Die Farbe ist ächt, aber nicht schön.

C. Roth-, violett- u. s. w. färbende Stoffe.

a. Der ersten Klasse.

1) Safflor,

Carthamus tinctoria. Nur die Blumenblätter der Pflanze enthalten den Farbstoff. Die einjährige Pflanze stammt aus Egypten, wird aber schon lange im südlichen Europa, namentlich im Elsaß und in Thüringen, in Ostindien, Mexiko u. s. w. für den Färbergebrauch angebaut. Man sammelt blos die Blumenblätter und bewahrt sie nach dem Trocknen sorgfältig vor Feuchtigkeit. Am meisten wird der egyptische, der feine spanische und der veredelte ungarische im Handel geschätzt. Die Güte des Safflors wird durch Probefärben ermittelt. Er enthält sehr wenig des wirksamen rothen Färbe-Pigments; nach Dufour sind in mehr als 1000 Theilen des besten Safflors blos 5 Theile des rothen Farbstoffs

enthalten. Der Safflor enthält zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen.

Der gelbe, alkalisch reagirende Farbstoff, ist in Wasser löslich, wird aber in der Färberei nicht benützt.

Der rothe Farbstoff, Carthamin (Döbereiner), mit entschieden saurem Karakter, in Wasser unlöslich, wird durch Alkalien gelöst, durch Säuren wieder aus der Lösung ausgeschieden. In Alkohol löst sich das Carthamin und färbt ihn in der Kälte tiefroth, Wärme verändert die Farbe in orange. Das Carthamin führt seiner sauren Eigenschaften wegen auch den Namen Carthaminsäure; sie bildet z. B. mit Natrium ein in seideglänzenden Nadeln kristallisirendes Salz.

Das reine Carthamin stellte Preißer dar, indem er dem vom gelben Farbstoff befreiten Safflor das Carthamin durch eine schwache Lösung von kohlensaurem Natron entzog. Die Lösung des Farbstoffes digerirte er mit Bleioxydhydrat, dadurch bildet sich ein Niederschlag von carthaminsaurem Blei. Dieser Niederschlag wird mit einem Ueberschuß von Schwefelwasserstoff zersetzt. Die abfiltrirte und verdünnte Flüssigkeit scheidet nadelförmige Kristalle der reinen Substanz ab, welcher Preißer den Namen carthaminige Säure gegeben hat. Durch Oxydation in alkalischer Lösung färbt sie sich sogleich gelb und dann roth, auf Zusatz von Säuren fällt aus dieser Lösung Carthaminsäure aus.

Nach Schlieper ist das Carthamin . $C_{28}H_{16}O_{14}$
Nach Preißer ist das Carthamin . $C_{52}H_{18}O_{7}$ (?)
Nach Preißer ist die carthaminige Säure . . . . $C_{52}H_{18}O_{5}$ (?)

Man hat den rothen Farbstoff des Safflors ausgeschie-

den und ihn unter dem Namen Carthamin, Rouge végétale, in den Handel gebracht. Man stellt dasselbe dar, indem man mit Safflor gefärbte Baumwolle in schwache Sodalösung legt. Der auf diese Weise in der Flüssigkeit gelöste Farbstoff wird dann durch Citronensäure niedergeschlagen. Das so erhaltene Carthamin hat eine grünlich goldglänzende Oberfläche und besitzt einen aromatischen Geruch nach Citronen.

Der Safflor wird blos zum Färben der Seide und Baumwolle verwendet; es ist nöthig, vor dem Färben den gelben Farbstoff vollständig durch Waschen mit Wasser zu entfernen. Man wendet den Farbstoff des Safflors immer in alkalischer Lösung an; es ist daher nöthig, den Farbstoff durch Ausfällen mittelst einer Säure, z. B. Citronensäure, Weinsteinsäure aus der Lösung auf der Faser niederzuschlagen. Die mit Safflor erzielten Farben sind sehr schön und glänzend; schade daß sie so wenig beständig sind an Luft und Licht und besonders durch Seife sehr rasch zerstört werden. In neuester Zeit ist der Safflor durch die Anilinfarben fast vollständig verdrängt worden.

2) Anilinfarben

sind verschiedene Oxydationsprodukte des Anilins.

$$C_{12}H_7N = \left.\begin{matrix} C_{12}H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N \quad \text{Phenylamin}$$

Das Anilin findet sich in merkbaren Mengen im Steinkohlentheer fertig gebildet; auch benützt man den Steinkohlentheer, um es im Großen darzustellen. Außerdem tritt es als Produkt bei mannigfachen Zersetzungen auf, z. B. bei

14tägigem Erhitzen von phyenylsaurem Ammonium in geschlossenen Röhren

$$\left.\begin{matrix} C_{12}H_5 \\ NH_4 \end{matrix}\right\} O_2 = \left.\begin{matrix} C_{12}H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N + 2HO.$$

Phenylf. Ammonium. Anilin.

Die Anthranilsäure oder Carbanilinsäure zerfällt bei der Destillation in Anilin und Kohlensäure.

$$C_{14}H_7NO_4 = \left.\begin{matrix} N(C_{12}H_5)2(CO)H \\ H \end{matrix}\right\} O_2 =$$

Anthranilsäure

$$\left.\begin{matrix} C_{12}H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N + 2CO_2.$$

Anilin

Die Anthranilsäure entsteht bei Zersetzung des Indigo mit schmelzendem Kali; man kann also das Anilin auch aus dem Indigo darstellen.

Ferner entsteht es bei Einwirkung reducirender Substanzen auf das Nitrobenzol

$$C_{12}H_5NO_4 + 6HS = C_{12}H_7N + 4HO + 6S.$$

Nitrobenzol Anilin

Man benützt diese Zersetzung auch, um das Anilin im Großen zu gewinnen und verwendet dazu das Benzol und Toluol, die sich in den bei Destillation des Theers zuerst übergehenden Oelen finden. Die Oele werden nochmals destillirt und der unter 110° siedende Theil derselben wird zur Darstellung von Nitrobenzol mit rauchender Salpetersäure behandelt und das Nitrobenzol mit Schwefelwasserstoff reducirt.

Wie schon oben bemerkt, sind die Farbstoffe, welche man aus dem Anilin gewinnt, Oxydationsproducte desselben.

Je nachdem das Anilin stärker oder schwächer oxydirt wird, entstehen die verschiedenen Nüancen von Purpurroth, Blau und Violett.

Das Anilin wird oxydirt durch wasserfreie Chlormetalle, als Zinnchlorid, Chlorquecksilber u. s. w., oder auch durch salpetersaures Quecksilberoxydul. Die Salze des Anilins oxydirt man mit Chlorkalk, Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd u. s. w. Die Farben führen theils nach ihrem Entdecker, theils nach ihrer Nüance die Namen Fuchsin, Harmalin, Roseïn, Purpurin.

Das Anilinviolett stellt Perkins dar, indem er eine Lösung von saurem chromsaurem Kali mit einer kaltbereiteten Lösung von schwefelsaurem Anilin in gleichen Verhältnissen mischt. Nach längerer Zeit scheidet sich aus der Flüssigkeit ein schwarzer Niederschlag ab, der abfiltrirt, gewaschen, bei 100° getrocknet und mit leichtem Steinkohlentheeröl digerirt wird. Dem hiebei bleibenden Rest wird der Farbstoff durch Holzgeist entzogen. Durch Einwirkung verschiedener Mengen Bleisuperoxyd bilden sich verschiedene rosarothe bis purpurrothe Nüancen.

Ein Anilinviolett erhält man auch durch Einwirkung von Chlorkalklösung auf eine verdünnte essigsaure Anilinlösung.

Das Harmalin, so genannt nach dem rothen Farbstoff aus Peganum Harmala, entsteht durch Einwirkung von Mangansuperoxyd auf schwefelsaures Anilin.

Das Fuchsin erhält man durch Oxydation des Anilins mittelst wasserfreien Zinnchlorids oder mittelst salpetersaurem Quecksilberoxyduls. Aus ihrer Lösung in Wasser werden die Farbstoffe durch eine Salzlösung gefärbt.

Die Anilinfarben sind subjective Farben und eignen sich sehr gut für Wolle und Seide, aber durchaus nicht für Baumwolle. Zum Färben werden sie in Wasser gelöst und bis zur gewünschten Tiefe verdünnt.

Durch Anwendung von Beizen (keine Mineralsäuren) kann man verschiedene Nüancen erzielen.

b. Roth-, violett- u. s. w. färbende Stoffe der zweiten Klasse.

1) Rothholz oder Brasilienholz.

Alle unter diesem Namen im Handel vorkommenden Hölzer gehören zur Gattung Caesalpinia. Sie enthalten sämmtlich einen Farbstoff, Brasilin, den Preißer rein darstellte. Im Handel kommen folgende Sorten vor:

a) Fernambukholz. Von Caesalpinia Crista, besonders von Brasilien und Jamaika, das beste von den Rothhölzern, das am meisten Farbstoff enthält. Es hat eine braune Farbe, ist hart und schwer. Man prüft es auf seine Güte, indem man es geraspelt in ein Glas mit Wasser bringt, und die Schönheit und Intensität der Farbe vergleicht, welche eine gewisse Menge eines als gut bewährten Holzes und die gleiche Menge des zu prüfenden Holzes einer bestimmten Menge Wassers in einer gewissen Zeit ertheilt. Es ist besser, sich das Fernambukholz in ganzen Stücken zu verschaffen, da man alsdann weniger dem Betrug ausgesetzt ist. Man muß alle Rothhölzer sorgfältig vor Nässe und Luftzutritt bewahren, da sie durch beide Agentien gleich sehr leiden und den größten Theil ihres Färbevermögens verlieren.

b) Das Limaholz, nächst dem Fernambukholz das beste.

c) Das Japan oder Sapanholz von Caesalpinia sapan, steht den beiden ersten an Güte wenig nach.

d) Das Nicaragua oder St. Marthenholz von Caesalpinia echinata, aus Centralamerika, nur etwa den dritten Theil des im Fernambukholz vorkommenden Farbstoffes enthaltend.

e) Das Brasilienholz von Caesalpinia vesciaria von den Antillen und Bahama-Inseln ist das geringste Rothholz.

Der Farbstoff der Rothhölzer wurde zuerst von Chevreul dargestellt, der ihm den Namen Brasilin gab. Später fand Preißer, daß das Brasilin Chevreul's nicht rein war, sondern ein Oxydationsprodukt des von ihm rein erhaltenen Brasilins; er gab ersterem daher den Namen Brasileïn. Preißer stellte aus dem alkoholischen Extract des inneren, weniger gefärbten Theil des Holzes, die Bleiverbindung des Brasilins dar und erhielt daraus durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff das reine Brasilin in kleinen, farblosen Nadeln, von zuckerartigem Geschmack, mit leicht-bitterem Nachgeschmack. Die Nadeln ertheilen beim Kochen mit Wasser durch Sauerstoffabsorption der Flüssigkeit eine schön-carmoisinrothe Farbe. Die Flüssigkeit setzt beim Abdampfen rothe, seideglänzende Nadeln von Brasileïn ab.

Das Brasilin hat nach Preißer die Formel $C_{36} H_{14} O_{12}$.
Das Brasileïn „ „ „ „ „ $C_{36} H_{14} O_{14}$.

Charakteristisch für das Brasilin ist das Verhalten gegen Chromsäure. Bringt man eine concentrirte Lösung von Brasilin mit saurem chromsaurem Kali zusammen, so braust

die Flüssigkeit lebhaft auf; es entwickelt sich Ameisensäure und nach einiger Zeit scheidet sich ein schöncarmoisinrother Lack ab (eine Verbindung des Brasileïns mit Chromsäure), dem aber durch Salzsäure aller Farbstoff entzogen werden kann.

Das wässerige Decoct des Fernambukholzes hat eine gelblichrothe Farbe, der alkoholische und ammoniakalische Extract ist dunkler. Säuren bewirken darin einen rothen Niederschlag, Alkalien eine purpurfarbige Füllung. Alaun und die Salze der schweren Metalle erzeugen rothe bis purpurrothe Niederschläge. Der frische Absud eignet sich weit weniger zum Färben als der 8—12 Wochen alte, der schon ein wenig gegohren hat. Man verwendet in der Färberei entweder die Rothhölzer selbst oder den fabrikmäßig gewonnenen fertigen Extract des Holzes.

In der Wollefärberei beizt man die Stoffe mit Alaun und Weinstein zur Darstellung rother Nüancen. Dunkelbraune Farbe erhält man, wenn man dem Bade noch Gelbholz und Kupfervitriol zusetzt.

In der Seidefärberei bringt man mit dem Rothholz verschiedene rothe Nüancen hervor. Als Beize dient der Alaun und Zinnlösung. Für ponceau Farbe wird die Seide mit Orléan grundirt und hierauf in eine Rothholzflotte gebracht, welcher man Zinnlösung zugesetzt hat, das hiebei verwendete Wasser muß hart sein. Um der Farbe einen Stich ins Bläuliche zu geben, nimmt man die Stoffe noch durch ein Ammoniakbad. Hellrothe glänzende Farbe erhält man, wenn man dem Rothholzbade Seifenwasser zusetzt und als Beize essigsaure Thonerde verwendet, welcher man Alaun zusetzt.

Die Farben sind im Allgemeinen nicht ächt. In der **Baumwollenfärberei** erhält man rothe Farben auf Stoffen, die mit Orléan grundirt und mit salpetersalzsaurer Zinnlösung vorbereitet sind. Türkischroth färbt man die Baumwolle, die vorher mit Sumach und Zinnlösung zubereitet und durch ein Alaunbad passirt worden ist, in einem Färbebad, dem man noch Galläpfel zugesetzt hat.

In Verbindung mit Quercitron oder Wau färbt man die mit Sumach vorbereiteten Stoffe orangegelb.

2) Sandelholz,

von Pterocarpus Sandalinus, der an der Küste von Coromandel, auf Ceylon und in einigen anderen Gegenden Ostindiens wächst. Es kommt in Klötzen in den Handel, die äußerlich dunkelbraun, innen feuerroth aussehen; es ist schwer, geruchlos und von abstringirendem Geschmack.

Das Holz enthält 16—17 % rothen Farbstoff, den Pelletier mit heißem Alkohol extrahirte und Santalin nannte, Preißer stellte das Santalin rein aus dessen Bleiverbindung durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff dar. Er erhielt ihn durch Verdampfen im luftleeren Raum in Form kleiner, weißer Kristalle, die sich in Berührung mit der Luft, besonders aber beim Kochen ihrer wässerigen Lösung, augenblicklich roth färben. Der rothe Farbstoff hat nach Weyermann und Häffely (Ann. der Chem. und Pharm. LXXIV, 226) die Formel $C_{30} H_{14} O_{10}$ und führt seiner sauren Eigenschaften wegen auch den Namen Santalinsäure.

Die Santalinsäure ist unlöslich in Wasser, ihre Lösung in Alkohol ist blutroth und röthet Lakmus.

Die Salze der schweren Metalle bringen in der alkoholischen Lösung rothe und violette Niederschläge hervor. Am-

moniak und Kalilauge lösen die Santalinsäure leicht mit violetter Farbe auf, die Lösung wird durch alkalische Erden gefällt.

Das Sandelholz wird beinahe ausschließlich zum Braunfärben der Wolle benützt.

Man nimmt zum Farbbad außer Sandelholz noch Gelbholz, Sumach und Galläpfel. Aus dieser Flotte kommt die Wolle in ein Bad, dem man Eisenvitriol und Kupfervitriol zugesetzt hat. Diesen Zusatz wiederholt man nach kurzer Zeit noch einmal. Das Sandelholz muß zum Behufe des Färbens sehr fein gemahlen sein, damit dessen Farbstoff vollständig extrahirt wird.

Den Farbstoff des Sandelholzes enthalten ferner

3) Barholz und Camholz,

beide von demselben Baume stammend, der besonders an zwei Punkten der afrikanischen Küste wächst; von diesen beiden Hauptorten ihres Vorkommens führen die beiden Hölzer auch die verschiedenen Namen.

Wir erhalten die beiden Hölzer meistens von Angola. Sie sind dem Sandelholz dem Aussehen und chemischen Verhalten ihres Extracts nach beinahe vollständig analog, enthalten aber mehr Farbstoff als letzteres.

Das Barholz wird auch zuweilen für sich zum Rothfärben der Wolle benützt, als Beize hiefür dient Alaun. Die erzielte Farbe ist glänzend aber nicht dauerhaft.

Zum Dunkelbraunfärben setzt man dem Farbbade außer Barholz noch Gelbholz, Alaun, Weinstein und Schwefelsäure zu.

Um Bronzefarben zu erzielen, setzt man außerdem noch

Indigcarmin hinzu. Will man gelbbraune Nüancen haben, so kommt außer dem Indigcarmin auch noch Krapp hinzu.

Auch zum Grundiren für Indigo wird Barholz häufig verwendet und dadurch bedeutend an Indigo gespart.

4) Flechtenfarbstoffe. Orseile. Lakmus. Persio.

Das geschätzteste Material zu ihrer Gewinnung ist Roccella Tinctoria, die an den Küsten des mittelländischen Meeres, in Oberitalien, auf den canarischen Inseln und in Afrika wächst; außerdem gewinnt man die drei Farbstoffe aus Lichen tartareus, Variolaria lactea u. a. m.

Die Orseille stellt man dar, indem man die mit Wasser zu einem Brei gemahlenen Flechten mit ammoniakhaltigem Wasser in Form von gefaultem Urin oder Gaswasser versetzt und unter weiterem Zusatz von Soda in hölzernen Fässern einige Wochen der Gährung überläßt. Durch Einwirkung von Luft und Ammoniak werden die in den Flechten enthaltenen Säuren, wie die Erythrinsäure, die Usninsäure, die Evernsäure u. s. w. zuerst in farbloses Orcin verwandelt, das bei weiterer Einwirkung von Ammoniak und Sauerstoff in das schön gefärbte Orceïn übergeht. Diese Umwandlung geht bei der Erythrinsäure folgendermaßen vor sich:

$$\underset{\text{Erythrinsäure}}{C_{32}H_{16}O_{16}} + 4HO = C_2O_4 + \underset{\text{Pikroerythrin}}{C_{30}H_{20}O_{16}}.$$

$$\underset{\text{Pikroerythrin}}{C_{30}H_{20}O_{16}} + 4HO = C_2O_4 + \underset{\text{Orcin}}{C_{14}H_8O_4} + \underset{\text{Erythromannit}}{C_{14}H_{16}O_{12}}$$

$$\underset{\text{Orcin}}{C_{14}H_8O_4} + NH_3 + O_4 = \underset{\text{Orceïn}}{C_{14}H_7NO_6} + 2HO$$

Bei den meisten andern bildet sich zwischen der Säure und dem Orcin kein Mittelglied, z. B.

$$C_{34}H_{16}O_{14} + 2HO = C_2O_4 + C_{18}H_{10}O_8 + C_{14}H_8O_4$$
Evernsäure Everninsäure Orcin.

Die rothe Farbe der Orseille rührt hauptsächlich her von dem darin enthaltenen Orceïn, während die blaue Lakmusfarbe herrührt von einer Verbindung des rothen, in der Orseille enthaltenen Farbstoffs, mit kohlensaurem Alkali, was schon daraus ersichtlich ist, daß aus den Flechten, unter dem blosen Einfluß von Luft und Ammoniak, nur Orseille entsteht, während bei Gegenwart von kohlensaurem Alkali das in der nämlichen Zeit erhaltene Produkt der Gährung nicht roth oder violett, sondern blau gefärbt ist. Diese Färbung rührt von der Verbindung des färbenden Stoffes mit dem Alkali her, daher wird auch der Lakmus durch Säuren geröthet: das Alkali verbindet sich mit der zugesetzten Säure und der Farbstoff des Lakmus, identisch mit dem der Orseille, wird in Freiheit gesetzt.

Die Orseille kommt in Form eines röthlichen oder violetten Teigs, von alkalischem Geschmack und eigenthümlichem Geruch, im Handel vor. Ein Aufguß derselben mit Wasser wird durch Säuren heller, durch Alkalien violett; die Salze der schweren Metalle bringen kirschrothe bis röthlich-braune Niederschläge darin hervor.

In der Wollefärberei wird die Orseille hauptsächlich benützt, um andern Farben, als Violett, Lila u. s. w. mehr Glanz zu geben. Zum Druck auf Wolle benützt man sie unter Anwendung von Zinnsalz, Weinsäure und Alaun als Beize und Verdickung mit Gummi zu dunkel- und amaranthrothen Farben.

In der Seidefärberei dient sie hauptsächlich zum

Grundiren für blau, violett u. s. w. Im Baumwollendruck findet die Orseille keine Verwendung.

Die Darstellung des Persio ist ganz analog derjenigen der Orseille. Er kommt als Pulver (Cudbear) in den Handel und wird hauptsächlich zur Wollefärberei benützt.

Lakmus, besonders aus Croton tinctorium im südlichen Frankreich gewonnen, kommt in Kuchen in den Handel, dient hauptsächlich als Lakmuspapier und Lakmustinctur zum Reagens.

Unter dem Namen ächte Orseille stellt der Lyoner, Hélaine, einen in der Seidefärberei zu verwendenden Farbstoff dar, indem er in einen kochenden, wässerigen Aufguß von käuflicher Orseille ein der Orseille gleiches Gewicht zinnsaures Ammonium bringt; man filtrirt und benützt den ausgepreßten Rückstand mit angesäuertem Wasser zum Amaranthfärben der Seide. Der Rückstand wird, um ihn zu conserviren, mit ein wenig Säure versetzt und ausgetrocknet, wodurch man die ächte Orseille erhält, die (mit Salzsäure zum Färben der Seide und mit Weinsteim zum Färben der Wolle behandelt) dem Schönen mit Salzsäure widersteht.

Die von obigem Rückstand abfiltrirte Flüssigkeit wird wiederum mit zinnsaurem Ammonium versetzt und mit einer Lösung von Chlorbarium gefällt. Der entstehende Niederschlag dient zum Rosenrothfärben der Seide.

Die von dem hiebei bleibenden Rückstand abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Salzsäure versetzt, decantirt und die klare Lösung mit Ammoniak und essigsaurem Blei versetzt. Diese Flüssigkeit färbt als saures Bad Wolle und Seide orange.

Der sogenannte französische Purpur wird dargestellt, indem man aus den Flechten die Flechtensäure mit Ammoniak extrahirt und die Säure mittelst Salzsäure aus der Lösung ausscheidet. Der Niederschlag der Flechtensäure wird mit Ammoniak vermischt, daß er sich auflöst, und die Lösung gekocht, wobei man eine orangegefärbte Flüssigkeit erhält, die bald an der Luft in roth übergeht. Dann wird die Flüssigkeit in flachen Gefässen erhitzt, wodurch sie purpurviolett wird und gegen schwache Säuren unempfindlich. Die Flüssigkeit eignet sich in diesem Zustand zum Färben der Seide und Wolle ohne Beize, und mit Vermittlung von Beizen auch für Baumwolle. Um den Färbstoff in festem Zustande darzustellen, wird die Flüssigkeit mit Schwefelsäure oder Weinsäure gesättigt. Der entstehende purpurrothe Niederschlag wird gesammelt und getrocknet und bildet so den französischen Purpur.

Ein ähnliches Produkt ist der Purpurextract, der hauptsächlich von Elberfeld in den Handel kommt.

5) Anchusa

auch Alkanna genannt. Wurzel der Anchusa tinctoria, die in Spanien, Frankreich, Deutschland, der Levante und vorzüglich in Ungarn wild wächst. Blos die äußere Rinde der Wurzel enthält den Farbstoff, das Anchusin, die Anchusinsäure.

Man erhält das Anchusin, wenn man den alkoholischen Auszug zur Trockene verdampft und den Rückstand mit Aether digerirt. Nach der Verdampfung des Aethers bleibt der Farbstoff als harzartige Masse zurück, von rother Farbe, die sich am Licht unverändert hält, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Nach Pelletier hat es die

Formel $C_{17} H_{10} O_{21}$ (?) nach Bolley und Wydler $C_{35} H_{20} O_8$ (?) der weingeistige Anchusaextract ist dunkelroth, beim Kochen wird er nach und nach braun. Die Salze der schweren Metalle bringen Niederschläge in der Lösung hervor, die, mit Ausname des Bleiniederschlags, der blau ist, meist violette Farbe haben. Alkalien, sowie Kalk- und Barytwasser, färben die Lösung himmelblau. Säuren erhöhen die Farbe. Der Farbstoff, dessen schon Plinius erwähnt, findet in der Wollefärberei so gut wie keine Verwendung.

In der Seidefärberei kann man damit die verschiedensten Nüancen von veilchenblau bis dunkelviolett hervorbringen. Als Beize dient essigsaure Thonerde, sowie auch Alaun.

Die violette Farbe auf Baumwolle ist ziemlich dauerhaft und eine der besten violetten Farben, die man auf Baumwolle herstellen kann. Die Beize hiefür ist essigsaure Thonerde.

6) Chica und Carajuru.

a) Chica, Pflanzenprodukt von ziegelrother Farbe, das durch Mazeration der Blätter von Bigonia Chica gewonnen wird, unlöslich in kaltem Wasser, löslich in Alkohol und Aether, sowie in kohlensauren und ätzenden Alkalien. Durch Chlorgas wird sie gebleicht; der Baumwolle gibt sie eine orangegelbe Farbe.

b) Carajuru kommt aus Brasilien und ist nicht sehr verschieden von Chica; kommt in leichten Stücken im Handel vor, die violettbraun gefärbt und viel farbstoffreicher sind als die Chica. Sie ist im Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, Aether, Oelen und Fetten, brennt mit Flamme und hinterläßt eine graue Asche, löst sich in Alkalien und wird

durch Säuren wieder ohne Veränderung aus der Lösung gefällt. Sie gibt schöne rothe Farben mit violettem Lüstre, wird auch der Chica vorgezogen.

7) Murexid,

purpursaures Ammoniak. $C_{16} H_4 (NH_4) N_5 O_{12} + 2 aq.$ Entsteht durch Oxydation des Dialuramids (Murexan, Uramyl) $C_8 H_5 N_3 O_6$ mittelst Silberoxyd oder Quecksilberoxyd nachfolgender Gleichung:

$$\underset{\text{Murexan}}{2(C_8 H_5 N_3 O_6)} + O_2 = \underset{\text{Murexid.}}{C_{16} H_4 (NH_4) N_5 O_{12}}$$

Im Großen gewinnt man das Murexid entweder

a) direct aus dem Guano oder

b) stellt man aus dem Guano zuerst Harnsäure dar und aus dieser das Murexid.

a) Bei der directen Gewinnung wird der Guano zuerst mit Salzsäure behandelt und nach einstündigem Kochen durch Decantiren mit Wasser gewaschen, bis alle löslichen Theile entfernt sind; der Rückstand, der alle Harnsäure des Guano enthält, wird auf großen Filtern gesammelt und dadurch weiter vom Wasser getrennt. Aus diesem mit Salzsäure gereinigten Guano erhält man eine Alloxanlösung, indem man denselben mit Salzsäure von 24° B. auf 40° R. erwärmt, die Masse vom Feuer entfernt und unter beständigem Umrühren Salpetersäure von 40° B. zusetzt; man muß hiebei eine Temperatur zwischen 35° und 50° R. erhalten; da bei höherer Temperatur die Salpetersäure zu stark einwirkt. Die Harnsäure zersetzt sich hiebei nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Harnsäure}}{C_{10} H_4 N_4 O_6} + 2HO + O_2 = \underset{\text{Alloxan}}{C_8 H_2 N_2 O_8} + \underset{\text{Harnstoff.}}{C_2 H_4 N_2 O_2}$$

Die erhaltene Masse wird mit Wasser verdünnt, filtrirt, nochmals gewässert und filtrirt. Die vereinigten Lösungen werden mit Zinnchlorür versetzt, wodurch das Alloxan in Alloxantin übergeht und als solches aus der Lösung ausfällt. Wenn sich der Niederschlag abgesetzt hat, so wird die überstehende Flüssigkeit abgezogen und das Alloxantin mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen. Das so erhaltene Alloxantin wird filtrirt, getrocknet und in feinzerriebenem Zustande warmen Ammoniakdämpfen ausgesetzt, wodurch es in Murexid übergeht. Die Zersetzungen gehen nach folgenden Gleichungen vor sich:

$$2(C_8H_2N_2O_8) + 2SnCl = C_{16}H_4N_4O_{14} + SnCl_2 + SnO_2$$

Alloxan — Alloxantin.

$$C_{16}H_4N_4O_{14} + NH_3 = C_8H_5N_3O_6 + C_8H_2N_2O_8$$

Alloxantin — Dialuramid — Alloxan

$$C_8H_5N_3O_6 + NH_3 + C_8H_2N_2O_8 = C_{16}H_4(NH_4)N_5O_{12} + 2HO.$$

Dialuramid — Alloxan — Murexid

b) Nach der zweiten Methode, die auch im Großen ausgeführt wurde, zieht man aus dem ausgewaschenen Rückstand des mit Salzsäure behandelten Guanos, durch schwache Natronlauge bei Siedhitze die Harnsäure aus, fällt den größten Theil des Extractivstoffes mit Aetzkalk und präzipitirt aus der klaren Abkochung die Harnsäure mittelst Salzsäure, filtrirt und trocknet dieselbe. Der im Kessel nach dem Ablassen der geklärten Flüssigkeit bleibende Rückstand wird, wie oben, nochmals auf Harnsäure verarbeitet, und die gewonnene Harnsäure, obgleich nicht chemisch rein, wird ohne Weiteres zur Murexidgewinnung verwendet. Hiezu werden in 2 ⅛ Pfund Salpetersäure von 36° B. nach und

nach 1 $^{3}/_{4}$ Pfund Harnsäure eingetragen; man muß hiebei sehr vorsichtig eine zu starke Erwärmung vermeiden und nie neue Harnsäure eintragen, als bis die Temperatur auf 26 ° R. gesunken ist. Nach dem Erkalten vereinigt man das aus zwei Portionen gewonnene Gemenge und stellt die Masse aufs Sandbad; um das Uebersteigen zu vermeiden, muß man das Gefäß einigemal vom Sandbade entfernen. Hat man das Uebersteigen nicht mehr zu befürchten, so erhitzt man auf 80 ° R., stellt das Gefäß an eine minder heiße Stelle des Sandbades und trägt unter fleißigem Umrühren $^{1}/_{2}$ Pfd. Salmiakgeist von 24 ° B. ein. Das Gemenge wird dadurch vollständig in Murexid verwandelt.

Der Proceß geht nach denselben Gleichungen vor sich, wie oben.

Die Masse erkaltet zu einem braunrothen, zähen Teig, dem „Murexide en poudre“ des Handels.

Zum Färben der Seide und Wolle werden die mit Zinnsalz oder Weinstein gebeizten Stoffe in einer Auflösung von Murexid in Wasser eingeweicht und zwar in der Kälte. Die Wolle erhält nach einiger Zeit eine schöne Amaranthfarbe, die durch Schönen in einer Sublimatlösung in Carmoisin umgeändert werden kann.

Im Kattundruck lehrte v. Kurrer (Dingler polyt. Journ. CLVII, p. 65) dessen Anwendung. Er verwendet als Aufdruckfarbe kristallisirtes salpetersaures Blei, teigartiges oder gepulvertes trockenes Murexid (vom trockenen blos den dritten Theil als vom teigartigen) und außerdem Gummi. Nach dem Aufdruck wird die Waare in hermetisch verschlossenen Kammern Ammoniakdämpfen ausgesetzt. Hierauf werden die Stoffe durch ein Sublimatbad genommen, in

fließendem Wasser gewaschen und dann schließlich durch ein Bad passirt, dem essigsaures Natron und Salmiak zugesetzt worden ist.

Die so bedruckten Stoffe besitzen eine glänzende Purpurfarbe, sind ächt gegen Seife, die Farbe wird aber durch heiße Wasserdämpfe vollständig zerstört.

Durch Oxydation oder Reduction kann die Grundfarbe der mit Murexid bedruckten Baumwolle zerstört und können verschiedenfarbige Muster aufgedruckt werden, so z. B. Orangefiguren durch saures Zinnoxydsalz, dunkelgrau durch Aufdruck von Zinnoxydulsalz.

8) Aloë.

Der beinahe farblose Saft der Aloë soccotrina, angustifolia, vulgaris und spicata nimmt durch Sauerstoff-Absorption eine schöne purpurrothe Farbe an. Die Pflanze stammt ursprünglich aus Ostindien, wird aber auch in Westindien, Italien und Sicilien cultivirt. Die beste Sorte ist der eingedampfte, freiwillig ausfließende Saft der Aloë soccotrina. Er kommt im Handel in Form großer braunrother Massen vor, von muscheligem, glänzendem Bruch, in kleinen Splittern durchscheinend, roth. Man kann sie sehr leicht zu einem gelben, safranfarbigen Pulver zerreiben, sie hat einen schwachen Geruch nach Myrrhen und sehr intensiv bittern Geschmack. Sie ist vollständig löslich in Alkohol und kochendem Wasser.

Lagrange und Vogel zeigten (Ann. de Chim. et de Phys. XXVIII.), daß gepulverte Aloë mit Salpetersäure übergossen ein gelbes Pulver gibt, das dem Wasser eine schöne Purpurfarbe mittheilt. Bancroft führte die Aloë in die Färberei ein. Liebig fand, daß Seide, in einer wässeri-

gen Auflösung von Aloësäure gekocht, eine schöne Purpurfarbe annahm.

Die Aloësäure entsteht beim Behandeln der Aloë mit Salpetersäure; sie hat nach Mulder die Formel

$$C_{14} H_2 (N O_4)_2 O_2 + aq$$

und entsteht bei Anwendung einer mäßig concentrirten Säure, während bei Anwendung concentrirter Säure die Chrysaminsäure, ebenfalls eine Nitroverbindung mit 2 at. Sauerstoff mehr entsteht.

Der Körper, durch dessen Nitrirung die beiden genannten Säuren entstehen, zugleich auch der arzneilich wirksame Bitterstoff der Aloë ist das Aloïn $C_{38} H_{18} O_{14}$ (Stenhouse) das dieser Chemiker (Ann. der Chem. und Pharm. LXXVII. 208) blos aus der Aloë von der Insel Barbadoes erhielt, durch Extrahiren derselben mit Wasser und Umkristallisiren der erhaltenen gefärbten Kristalle aus Alkohol. Das Aloïn bildet kleine, blaßgelbe Nadeln, die in der Kälte wenig löslich sind in Alkohol und Aether. Der durch Einwirkung von Salpetersäure aus der Aloë gewonnene Farbstoff kommt in Verbindung mit Thonerde als Lack in den Handel.

In der Wolle- und Seidefärberei benützt man den Farbstoff zu violetten Farben, die man erhält, wenn man dem Farbbade Essigsäure und Ammoniak zusetzt; für Wolle muß die Lösung alkalisch, für Seide muß sie sauer sein.

Ein haltbares Blau erhält man durch Zusatz von Zinnsalz und Weinstein zu dem Aloësäurebad und Versetzen mit nur wenig Ammoniak.

Die Farben sind überhaupt nach Boutin haltbarer als die meisten andern violetten Farben.

9) Die schwarzen Malven.

E. Kopp hat (Dingler CLVIII. 59) zuerst die färbenden Eigenschaften der Malven untersucht. Er behandelt die Malvenblätter nach Beseitigung der Blumenstiele mit kochendem Wasser, filtrirt und erhält eine klare Flüssigkeit von violetter Farbe; Säuren verändern die Farbe in Carmoisin, Alkalien machen die Farbe wieder violett. Setzt man Alkalien zur Lösung, so nimmt sie eine grüne Farbe an. Der Farbstoff verhält sich also ähnlich wie der aus den Veilchen und den violetten Georgien dargestellte. Man erhält damit:

1) Auf Wolle:

mit Zinnchlorid . .	dunkles violett,
„ Eisensalzen . . .	bläulich schwarz,
„ Thonerdesalzen . .	ein in grau oder violett stechendes Blau,
„ Antimonsalzen . .	bräunlich violett,
„ Zinnsalz	schön violett.

2) Auf Seide:

mit Zinnsalz . . .	schön violett.

3) auf Baumwolle:

mit starker Eisenbeize .	schwarz,
„ schwacher Eisenbeize	schwärzlich blau,
„ Thonerdebeize . .	blau in's violette stechend,
„ Zinnsalz	bläuliches violett.

Die Farbe widersteht der Luft besser als die Campêcheholzfarben, mit der Zeit verändert sie sich; den Seifen widersteht sie wenig. Zum Färben der Baumwolle wendet man den alkoholischen Extract der Malven an. Die wässerige Auflösung des zur Trockene verdampften alkoholischen Extracts liefert reinere Nüancen als der wässerige Auszug.

Der reine Farbstoff ist bis jetzt nicht dargestellt, es ist aber auch noch nicht versucht, ihn in eine Bleiverbindung überzuführen.

10) Badisch Roth.

Farbstoff aus den Stengeln des Zuckersorgho (Sorghum saccharatum). Die entblätterten Stengel des Sorgho werden gerappt und ausgepreßt oder läßt man sie durch ein System von Walzen gehen, um den Saft, der sich zum Branntweinbrennen verwenden läßt, zu gewinnen. Die Preßrückstände werden unter Dach auf Haufen gesetzt und bei der eintretenden Gährung eine zu starke Erhitzung und Fäulniß durch öfteres Umarbeiten und regulirten Luftzug sorgfältig vermieden. Wenn nach etwa vierzehn Tagen die ganze Masse braunroth geworden ist, so unterbricht man die Gährung; die Masse wird zerkleinert und mit Flußwasser übergossen, das man 12 Stunden darauf stehen läßt.

Die so gewaschene und ausgepreßte Masse wird mit verdünnter Natronlauge so lange gewaschen, bis Nichts mehr aufgelöst wird. Man neutralisirt mit Schwefelsäure, wobei sich der Farbstoff in rothen Flocken ausscheidet, die man mit Flußwasser auswäscht, auf dem Filter sammelt und trocknet. Der Farbstoff, jedenfalls das Oxydationsproduct eines reinen farblosen Extractivstoffes, löst sich leicht in Weingeist, Alkalien, verdünnten Säuren u. s. w.

Zum Rothfärben und Bedrucken von Seide und Wolle bedient man sich der gewöhnlichen Zinnbeize. Die damit erzeugten Farben sollen sehr haltbar sein und weder durch Sonnenlicht noch durch Waschen mit verdünnter Seifenlösung eine Veränderung erleiden. In China soll die Sorgho-

pflanze in größtem Maßstabe cultivirt werden und die Farbe schon seit lange Anwendung finden.

11) Harmalaroth,

aus dem Samen der Harmalaraute (Peganum Harmala). Dieselbe wächst hauptsächlich in Südrußland als Unkraut, außerdem in Ungarn, Persien, Egypten u. s. w. Der Farbstoff wurde in den Samen von Professor Göbel in Dorpat im Jahre 1837 entdeckt, der ihm den Namen Harmalin gab. (Ann. de Chem et Pharm. XXXVIII. 363.) Das Harmalin ist in den Samen an Phosphorsäure gebunden und findet sich darin zugleich mit einem Stoffe, dem Harmin. Die phosphorsauren Salze der beiden Alkaloïde sind in dem wässrigen, mit Essigsäure angesäuerten Auszug der Samen enthalten. Man fügt dem Auszug eine Lösung von Seesalz zu, worauf sich die in dieser Flüssigkeit unlöslichen Alkaloïdsalze niederschlagen. Man sammelt den Niederschlag auf dem Filter und wäscht so lange mit einer Lösung von Seesalz bis alle Mutterlauge entfernt ist. Man löst hierauf den Niederschlag in reinem Wasser, behandelt die Flüssigkeit mit Thierkohle und erhält die reinen Alkaloïde durch Versetzen dieser Flüssigkeit mit Ammoniak. Bei dem allmäligen Zusatz von Ammoniak fällt zuerst das Harmin in Form von Nadeln beinahe vollständig aus, während erst nachher der Harmalin sich in Gestalt von Blättchen ausscheidet.

Das Harmalin $C_{26} H_{14} N_2 O_2$ geht durch Oxydation in Harmin $C_{26} H_{12} N_2 O_2$ über; es bildet rhombische Oktaëder, die in reinem Zustand farblos, gewöhnlich aber gelb oder bräunlich gefärbt erscheinen; es bildet mit beinahe allen Säuren Salze.

Der rothe Farbstoff, den Göbel aus den Harmalasamen

gewinnt, scheint eine Modification des gelben phosphorsauren Harmalins zu sein, seine Gewinnung ist nicht bekannt.

Das Harmalaroth färbt Seide und Wolle ohne Beize, durch Beizen der Stoffe mit essigsaurer Thonerde und Färben in einem mit Alaun versetzten Bade kann man Nüancen von Ponceau bis zum hellsten Rosenroth hervorbringen; am vortheilhaftesten eignet sich die Farbe für Seide; mit Baumwolle wurden noch keine entscheidenden Versuche gemacht.

Die Farbe soll Luft- und Seifeächt sein, und soll sich sogar gegen verdünnte Schwefelsäure ziemlich indifferent verhalten.

Schlumberger und Dolfuß haben (Journ. für pract. Chem. XXX. 1) mit dem Harmalasamen ungünstige Resultate erhalten; die günstigen Resultate von Göbel haben seither keine Bestätigung erhalten.

12) Blauholz — Campêcheholz,

von Haematoxylon Campechianum; der Baum wächst in Mexico und auf Jamaica. Das beste Blauholz bekommen wir von den Küstenländern der Campêche-Bai, in Form von starken Klötzen, die von dunkelbrauner Farbe, sehr hart, im höchsten Grade politurfähig und schwerer als Wasser sind. Um häufigen Verfälschungen zu entgehen, ist es gerathen, das Holz in Blöcken zu kaufen. Ein gutes Holz enthält gegen 20 % Farbstoff. Das Färbevermögen des Holzes prüft man, indem man es, wie das Rothholz, geraspelt in ein Glas mit Wasser bringt, und die Schönheit und Intensität der Farbe vergleicht mit der Intensität, welche eine gewisse Menge eines als gut bewährten Holzes und

die gleiche Quantität des zu prüfenden Holzes einer bestimmten Menge Wassers in einer gewissen Zeit ertheilt.

Den Farbstoff des Blauholzes hat Chevreul (Ann. de Chim et de Phys. LXXX. 128) isolirt und ihm den Namen Hämatin gegeben; seither hat das Hämatin, um es nicht mit dem rothfärbenden Stoffe des Blutes zu verwechseln, den Namen Hämatoxylin erhalten.

Chevreul stellte den Farbstoff dar, indem er den eingedampften wässerigen Auszug des Holzes mit Alkohol extrahirte und den alkoholischen Extract zur Syrups-Consistenz verdampfte.

Nach einem zweiten Verfahren von Erdmann (Journ. für prakt. Chem. XXVI. 193) gewinnt man das Hämatin rein durch Extrahiren des zur Trockene verdampften ätherischen Auszugs mit Wasser in Gestalt von gelben, durchsichtigen, gewöhnlich sehr glänzenden prismatischen Kristallen von verschiedener Größe und süßem Geschmack, welche die Formel $C_3 H_{14} O_{12} + 6 aq$ haben; aus einer heiß gesättigten Lösung von Hämatin kristallisirt dasselbe mit 2 Atom Kristallwasser in körnigen Massen, die sich zu harten Krusten vereinigen. In Wasser löst sich das Hämatin nur schwierig; die Lösung hält sich unverändert an der Luft; die geringste Spur Ammoniak reicht aber hin, das Hämatin in Hämateïn überzuführen nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Hämatin}}{C_{32} H_{14} O_{12}} + O_2 + 2 NH_3 = 2 HO + \underset{\text{hämateïnsaures Ammoniak}}{C_{32} H_{12} O_{12},\ 2 NH_3}$$

Man erhält das Hämateïn in Verbindung mit Ammoniak, wenn man das Hämatin in Ammoniak löst und die

Lösung der Luft aussetzt, wobei man von Zeit zu Zeit das Ammoniak erneuert.

Frisch gefällt ist das Hämateïn ein voluminöser, braunrother Niederschlag; in trockenem Zustand ist es dunkelgrün mit metallischem Glanz.

Das wässerige Decoct des Blauholzes hat eine violette Farbe, welche durch Alkalien dunkler wird. Die Säuren bringen darin verschieden gefärbte Niederschläge hervor. Alaun und Zinnsalze bringen violette und purpurfarbige, die Salze von Kupfer, Eisen und Blei schwärzliche Niederschläge hervor. Schwefelwasserstoff entfärbt die Lösung. der wässerige Extract verlirt im Gegensatze zu dem Rothholzabsud mit dem Alter an Färbevermögen und wird am besten frisch verwendet.

In der Wollefärberei findet das Blauholz zu schwarzen Farben ausgedehnte Verwendung.

Aechtes Schwarz erhält man, wenn die Stoffe zuerst in der Waidküpe grundirt, hierauf mit Alaun, Weinstein und kupferhaltigem Eisenvitriol (Salzburger Vitriol) gesotten und schließlich im Campêcheholzbad ausgefärbt werden.

Die weniger ächten Tücher werden nicht in der Waidküpe grundirt.

Für ächtes Dunkelbraun werden die Tücher in der Indigküpe grundirt, mit Alaun, Gelbholz, Weinstein und Kupfervitriol angesotten und dann in einer Flotte ausgefärbt, der man außer Campêcheholz noch Sumach und Krapp zugesetzt hat; schließlich nimmt man die Wolle noch durch eine Lösung von Eisenvitriol. Zum Blaufärben der Wolle wird dem Campêcheholzbad Grünspan zugesetzt.

Schöne violette Farben erhält man durch Beizen der

Stoffe in einer salpetersalzsauren Zinnlösung und nachheriges Färben im Campêcheholzbad.

In der Seidefärberei findet es zum Schwarz- und Violettfärben Anwendung.

Zum Schwarzfärben dient als Beize das holzsaure Eisen in höchstoxydirtem Zustand. Zum Behufe des Violettfärbens wird die Seide zuvor alaunt, gewöhnlich setzt man dem Bade noch Galläpfel zu. Braune Nüancen erhält man, wenn die alaunte Seide in einem Campêcheholzbade gefärbt wird, dem man Fernambuk- und Fisetholz zugesetzt hat. Graue Farbe erhält man mit holzsaurem Eisen.

In der Baumwollenfärberei bringt man mit Hülfe des Campêcheholzes schwarze, graue, braune, violette u. s. w. Nüancen hervor. Für schwarze Farbe dienen als Beize die Eisensalze, besonders die kupferhaltigen. Braune Farbe erhält man mit essigsaurer Thonerde und Zusatz von Rothholz und Quercitron zum Blauholzbade

Für violette Farben dienen die Thonerdesalze und Zinnsalze als Beizen.

In der Färberei finden auch die aus dem Blauholze bereiteten Lacke Verwendung, welche man erhält, indem man den Farbstoff des Blauholzabsud's durch Zusatz von salzsaurer Zinnlösung oder von Thonerdesalz niederschlägt und die Niederschläge sammelt und trocknet.

13) Cochenille.

Der Farbstoff besteht aus getrockneten Insekten (Schildlaus), die auf verschiedenen Cactusarten (Cactus coccinillifera, opunta u. a. m.) leben und zuerst in Mexico, schon Anfangs des 16. Jahrhunderts, gefunden wurde. Die meiste Cochenille beziehen wir noch daher, obgleich die Schildlaus

sammt den Cactusarten, auf denen sie lebt, mit Erfolg nach St. Domingo, Ostindien, Algier, ja sogar nach Süd-Spanien verpflanzt worden ist.

Am geschätztesten ist die schwarze, mexikanische, schalige Cochenille, mit einem weißen wollartigen Ueberzug. Der weiße Ueberzug wird oft künstlich durch Talkerde oder Schwerspath hervorgebracht.

Man hat verschiedene Methoden vorgeschlagen, um den Gehalt der Cochenille an rothem Farbstoff zu bestimmen. Bertholett bestimmt den Gehalt nach der Menge Chlor, die man zum Entfärben des Cochenilledecocts braucht. Anthon fällt den Farbstoff mit Thonerdehydrat und bestimmt aus der Menge des verbrauchten Thonerdehydrats den Gehalt der Lösung.

Das beste Verfahren zur Bestimmung der Farbstoffmenge ist das vergleichende Probefärben. Der Farbstoff der Cochenille wurde zuerst von Pelletier und Caventou (Ann. de Chim. et de Phys. VIII. 250) in unreinem Zustand erhalten, rein stellte ihn Warren de la Rue dar (Ann. der Chem. u. Pharm. LXIV.) und gab ihm seiner Eigenschaften wegen den Namen Carminsäure. Die Darstellung der reinen Carminsäure ist ziemlich schwer, da man sie nur mit Mühe von der sie begleitenden Phosphorsäure und einer eigenthümlichen stickstoffhaltigen Substanz trennen kann. Nur durch wiederholtes Ausfällen des Farbstoffs mit essigsaurem Blei und wiederholtes Umkristallisiren aus Alkohol und Aether gelangt man zum Ziele. Man erhält die reine Carminsäure in Form einer bräunlich-purpurfarbigen Masse, die beim Pulvern schön roth wird. Sie löst sich in jedem Verhältniß in Wasser und Alkohol, sowie in einem Gemenge

von Alkohol und Aether; ihre wässerige Lösung verändert sich nicht an der Luft, sie löst sich auch ohne Zersetzung in Salzsäure und Schwefelsäure. Sie hat nach Warren de la Rue in trockenem Zustand die Formel $C_{28} H_{14} O_{16}$. Ihre wässerige Lösung erhält durch Zusatz von Alkalien eine Purpurfarbe; in der alkoholischen Lösung bringen die Alkalien purpurfarbene Niederschläge hervor. Die alkalischen Erden fällen die wässerige Lösung purpurroth. Schwefelsaure Thonerde gibt, aber nur bei Gegenwart von Ammoniak, einen schön carmoisinrothen Lack. Die Blei-, Kupfer-, Zink- und Silbersalze geben purpurrothe Niederschläge. Das Silbersalz ist unbeständig, es wird daraus rasch metallisches Silber reduzirt.

Der Carmin des Handels wird erhalten, wenn man das wässerige Decoct der Cochenille mit einem sauren Salze z. B. Alaun, saurem oxalsaurem Kali u. s. w. fällt. Das wässerige Decoct darf hiebei nicht vollständig rein sein, sondern muß noch etwas thierische Materie enthalten. Die freie Säure verbindet sich hiebei mit dem Farbstoff der Lösung; von dem Alaun dient auch eine geringe Menge Thonerde zur Bildung des Carmins. Man muß bei der Darstellung des Carmins eine Menge Vorsichtsmaßregeln beobachten, so z. B. kein hartes Wasser dazu verwenden, die reinsten Materialien anwenden, womöglich an sonnigen Tagen arbeiten u. s. w.

Der Carminlack ist eine Verbindung des Farbstoffs der Cochenille mit Thonerde, die man erhält, wenn man einem Cochenilledecoct frischgefällte Thonerde zusetzt; es ist hiebei vortheilhaft für die Schönheit des Lacks, nur das allernothwendigste Quantum Thonerde zuzusetzen; außer der

Thonerde setzt man dem Absud gewöhnlich noch etwas Weinstein oder Alaun zu. Der entstehende Niederschlag wird gewaschen und getrocknet.

In der Wollefärberei erhält man mit Cochenille die Scharlachfarben unter Anwendung von Zinnauflösungen als Beize, entweder salzsaures, schwefelsaures oder salpetersaures Zinn zugleich mit Weinstein; nach andern Methoden wird auch noch Curcuma oder Fisetholz zugesetzt.

Zu ächter Carmoisinfarbe dient der Alaun als Beize, dem man mitunter noch etwas Zinnlösung zusetzt; außer Alaun findet immer Zusatz von Weinstein Statt.

Zu türkischrother Farbe werden die wollenen Stoffe erst in einem Bade von Pottasche und Weizenkleie gekocht, hierauf im Flusse gewaschen, in einem Bade von Cochenille, Krapp, Alaun und Weinstein angesotten, in fließendem Wasser ausgewaschen und dann in einem Bade von Weinstein, Cochenille, Krapp und salpetersaurer Zinnlösung ausgefärbt.

Die Cochenille dient außerdem noch zu Darstellung der mannigfachsten Nüancen auf Wolle als: kirschroth, fleischfarben, purpur, violett u. a. m. Die Beschreibung der Darstellung aller dieser Nüancen würde zu weit führen.

In der Seidefärberei erhält man Carmoisinfarbe, wenn man die mit Seife entschälte Seide durch ein Alaunbad nimmt, auswäscht, und in einem Bade von Cochenille, Galläpfeln, Weinstein und salpetersaurer Zinnlösung ausfärbt.

Rosafarbe wird auf vorher alaunter Seide hervorgebracht ohne weiteren Zusatz. Ein schönes Rosenroth bringt man auch mit Weinstein und salpetersalzsaurer Zinnlösung

hervor. Aechtes Violett ertheilt man der vorher rosagefärbten Seide in der Indigküpe.

In der Lederfärberei bedient man sich der Cochenille zur Saffianbereitung. Auch das Leder wird vor dem Färben entweder mit Alaun- oder mit Zinnbeize versehen.

Zum Färben der Baumwolle wird die Cochenille ihres theuren Preises halber jetzt wenig mehr verwendet. Manchmal wird es noch in Verbindung mit Fernambuk- oder Limaholz zur Darstellung von carmoisin- und rosarothen Nüancen benützt.

14) Kermes.

Getrocknete weibliche Insekten von der Gattung der Schildläuse, besonders der Coccus ilicis, die auf der Steineiche (Quercus ilex) lebt. Weitere Gattungen sind Coccus polonicus, Coccus fragaria und Coccus uva ursi. Der gute Kermes ist dunkelroth, von angenehmem Geruch und herbem Geschmack. Er enthält denselben Farbstoff wie die Cochenille nur in geringerer Menge und verhält sich daher der Cochenille ziemlich analog. Er war schon den Phöniziern und Juden bekannt und führte im Hebräischen den Namen tlaath schani (glänzender Wurm).

In der Wollefärberei benützt man den Kermes schon seit langer Zeit zur Darstellung des sogenannten venetianischen Scharlachs mit Alaun und Weinstein.

Dauerhaftes Carmoisin erhält man, wenn man die Stoffe erst in Wasser kocht, in welches man in einen Sack gebundene Kleie gebracht hat, hierauf mit Weinstein und Alaun ansiedet und dann im Kermesbad ausfärbt.

Die türkischen Feß werden noch immer ausschließlich mit Kermes gefärbt. Dieser Fabrikationszweig verpflanzte sich

aus Afrika über Italien nach Böhmen, wo jetzt in Strakonitz die größten derartigen Fabriken sind.

Die Mützen werden nach wiederholtem Waschen in einem Bade von Alaun, Weinstein und Curcuma angesotten, am nächsten Tage, nachdem sie abgetropft sind, mit Krapp gefärbt, nachher gewaschen und geklopft und im Kermesbad ausgefärbt. Um ihre Farbe noch mehr zu beleben, werden sie durch heißes Kleienwasser genommen, gewaschen und schließlich auf Formen von Thon getrocknet.

Früher bediente man sich des Kermes auch zum Färben von Leder; auch jetzt geschieht dieß noch theilweise in Südrußland und im Orient.

Seit der Einführung der Cochenille wurde der Kermes aus der Seidefärberei fast vollständig verdrängt.

15) Der Lack.

Zellen der Lackschildlaus (Coccus lacca), die auf dem Ficus religiosa, Ficus indica, Rhamnus jujuba in Bengalen, Siam, Assam u. s. w. leben.

Er bildet eine dunkelrothe harzige Masse, die mit den Stielen, worauf das Insekt gelebt hat, in Handel kommt und in dieser Form den Namen Stocklack führt.

Der beste Stocklack ist der von Siam; er enthält etwa 5 Procent eines Farbstoffes, der dem in der Cochenille enthaltenen ähnlich ist.

Der **Körnerlack** ist der Rückstand des mit Wasser extrahirten Stocklacks; er enthält nur gegen 4% Farbstoff.

Der **Schellack** ist nichts Anderes als in dünnen Blättchen geschmolzener Körnerlack von rothbrauner Farbe; er enthält äußerst wenig Farbstoff.

Der Farbstoff des Stocklackes kommt aus Ostindien als

Lake-Lake oder Lackdye zu uns, in Gestalt kleiner, viereckiger Stücke. Man erhält denselben durch Ausfällen des Farbstoffes aus der wässerigen, mit Natronlauge versetzten Lösung mittelst Alaun. Lackdye unterscheidet sich dadurch von Lake-Lake, daß er mehr Farbstoff enthält.

Der Farbstoff des Lacks scheint mit dem der Cochenille identisch zu sein, verhält sich auch letzterem beinahe vollständig analog. Schwefelsäure und Salzsäure lösen den Farbstoff leicht auf, die Säuren erhöhen zugleich auch die Farbe der Lösung.

In der Wollefärberei benützt man das Lackdye zur Hervorbringung von scharlach-, carmoisin-, kirsch- und rosenrothen Farben. Zur Darstellung von Lackdye-roth wird der Farbstoff in Salzsäure gelöst und die Lösung mit Wasser verdünnt, der Flotte setzt man außerdem noch Weinstein und salpetersalzsaure Zinnauflösung zu.

Zur Darstellung von scharlachfarbenen Nüancen werden die Stoffe in einem Weinsteinbade gekocht, in welches man Quercitronrinde, in einen leinenen Sack gebunden, hängt; man bringt die Masse ins Sieden und setzt dann salpetersalzsaure Zinnlösung und eine Lösung von Lackdye in Schwefelsäure oder Salzsäure hinzu.

Carmoisinroth wird erhalten, wenn man die wollenen Stoffe mit Alaun, Weinstein und Zinnsalz ansiedet und in eine Lösung von Lackdye in Salzsäure ausfärbt.

Auch zu purpur-, kirsch- und rosenrothen Nüancen verwendet man das Lackdye in der Wollefärberei.

In der Seide- und in der Baumwollefärberei findet der Lack selten Verwendung.

16) Krapp,

Färberröthe. Wurzel der Rubia tinctorum, die, ursprünglich aus Asien stammend, schon seit vielen Jahrhunderten in Europa, besonders in Holland, cultivirt wird; außerdem findet man ihn in Frankreich, der Levante, in Belgien, Deutschland, Ungarn u. s. w.

Die Wurzeln der Pflanze werden im Herbst gesammelt, nachdem sie drei Jahre lang gewachsen sind; sie werden zuerst ein Paar Tage der Luft ausgesetzt, dann werden sie in den Darren durch künstliche Wärme vollends getrocknet; nach dem Trocknen werden die Wurzeln sortirt.

Zu diesem Zweck entfernt man die kleinen Wurzeln, die Oberhaut und die Erde durch Klopfen und Sieben von den größeren Wurzeln. Diese werden gemahlen und bilden den Krapp, während die kleineren Wurzeln unter dem Namen Mull in den Handel kommen und nur zu ordinären Farben tauglich sind. Der so erhaltene Krapp wird auf einer gewöhnlichen Mühle gemahlen; die hiebei entstehenden feinsten Theilchen bestehen noch aus Epidermis, Rinde und Erde; die beim zweiten Mahlen übrigbleibenden größten Stücke Krapp bilden die beste Sorte (beraubter Krapp).

Die Zubereitung des Krapps ist nach den verschiedenen Orten verschieden; das Princip ist aber überall das Gleiche, daß man den guten Krapp durch öfteres Mahlen und Sieben von den unnützen Bestandtheilen, die sich leicht pulvern lassen, trennt.

Man unterscheidet im Handel auch den Lizarin vom Krapp. Ersterer ist nichts anderes als unzermahlener Krapp, er kommt jetzt selten mehr im Handel vor.

Am meisten geschätzt ist 1) der feinste beraubte Hollän-

der Krapp, von orangerother Farbe, aromatischem, starkem Geruch, süßem Geschmack und bitterem Nachgeschmack; er zieht an der Luft Feuchtigkeit an und verwandelt seine Farbe in ein feuriges Roth.

2) Der Avignoner Krapp, der in Form eines sehr feinen Pulvers von dunkelrother Farbe, angenehmem Geruch, süßlich bitterem Geschmack, als Paludkrapp in den Handel kommt. (Aus den sumpfigen Umgegenden von Avignon, daher sein Name.)

Der rosenfarbene Krapp von Avignon hat eine hellrothe Farbe und enthält weniger Farbstoff als der Paludkrapp. Ein Gemenge beider Sorten Krapp gibt sehr günstige Resultate beim Färben. Der Avignoner Krapp kann frisch zum Färben verwendet werden, man erhält jedoch günstigere Resultate, wenn man ihn ein Jahr lang in Fässern gut verpackt und, gegen Luftzutritt verwahrt, stehen läßt. Es tritt dabei eine schwache Gährung ein, wodurch ein im Krapp enthaltener, gelber Stoff in roth übergeht und so das Färbevermögen des Krapps bedeutend erhöht.

Bei andern Krappsorten, wie z. B. dem holländischen, die mehr schleimige und zuckrige Bestandtheile enthalten, ist es nöthig, mit der Verwendung in der Färberei drei bis vier Jahre zu warten, da erst im Verlauf dieser Zeit durch die eintretende Gährung die fremden Stoffe, die den rothen Farbstoff zurückhalten, zersetzt werden und der gelbe Farbstoff, der in der Wurzel enthalten ist, durch Oxydation roth geworden ist.

Ferner kommen im Handel noch der belgische, der Elsäßer, der schlesische Krapp u. a. m. vor.

Ueber die Natur der im Krapp enthaltenen Farbstoffe

ist trotz der zahlreichen Untersuchungen, die schon über diesen Gegenstand gemacht wurden, noch nicht viel Sicheres bekannt. Die einzige, nunmehr unbestrittene Thatsache, die wir aus den Untersuchungen von Higgin (Philos. Magaz. (3) XXXIII. 282), und besonders von Rochleder und Schunk (Ann. der Chem. und Pharm. LXVI. 185, LXXX. 1, 336 u. anderen Orten) schöpfen, ist die, daß der rothfärbende Bestandtheil als solcher im Krapp nicht existirt und erst durch Oxydation einer andern, beinahe farblosen Substanz, entsteht. Decaisne hat dieß durch mikroscopische Untersuchungen bestätigt, indem er in den Zellen der frischen Wurzel einen gelben Saft entdeckte, der in Berührung mit der Luft roth wurde. Diese Oxydation ist ja auch der Grund, warum man den Krapp nicht frisch, sondern erst nach jahrelangem Aufbewahren in der Färberei verwendet.

Nach Schunk (loc. cit.) entstehen die Farbstoffe des Krapps aus einem Körper, den er Rubian nannte und der unter dem Einfluß von Säuren, Alkalien oder Fermenten in eine zuckerartige Substanz, in Alizarin und andere Substanzen zerfiele.

Das Xanthin, das nach den meisten Ansichten eine selbständige Verbindung ist, ist nach Schunk nichts Anderes als ein Gemenge von Rubian und Chlorogenin, von dem unten die Rede sein wird.

Das Rubian ist schwer rein zu erhalten; Schunk benützt seine Affinität zu Thierkohle, um es vom Chlorogenin zu trennen, von dem es immer begleitet ist. Zu diesem Zweck fügt er zu dem wässerigen, noch warmen Krappdecoct Thierkohle. Die Kohle wird auf einem Filter gesammelt und so lange mit kaltem Wasser gewaschen, bis das Wasch-

wasser sich auf Zusatz von Salzsäure nicht mehr grün färbt, was die Anwesenheit von Chlorogenin anzeigt.

Man behandelt hierauf die Kohle mit heißem Alkohol so lange, bis der Alkohol nicht mehr gelb gefärbt wird. Durch Verdampfen der Lösung erhält man das Rubian, das übrigens behufs weiterer Reinigung noch 2—3 Male mit Kohle behandelt wird, bis die alkoholische Lösung durch Säuren nicht mehr grün gefärbt wird. Man erhält das Rubian als eine harte, glänzende, gummiähnliche Masse, löslich in Wasser und in Alkohol, unlöslich in Aether; die Lösung hat einen bittern Geschmack.

Nach Schunk hat es die Formel $C_{56} H_{34} O_{30}$. Gerhardt spricht, gestützt auf die procentische Zusammensetzung des Körpers, die Ansicht aus, es habe die Formel $C_{32} H_{16} O_{16} + aq$ und sei ein Glucosid, das unter dem Einfluß verdünnter Säuren und Aufnahme von 2 Atom Wasser in Alizarin und Glucose zerfällt.

$$\underbrace{C_{32} H_{16} O_{16}}_{\text{Rubian}} + 2 HO = \underbrace{C_{20} H_6 O_6}_{\text{Alizarin}} + \underbrace{C_{12} H_{12} O_{12}}_{\text{Glucose}}$$

Bei der Zersetzung des Rubians treten außer Alizarin und Glucose noch ein kristallisirbarer Körper, Rubianin, und zwei Harze auf, die nach Gerhardt wahrscheinlich blos secundäre Produkte sind, die entweder aus dem Alizarin erst entstehen oder zu dessen Bildung Veranlassung geben.

Das Rubian zersetzt sich auch durch Einwirkung kochender Alkalien; es entstehen neben einem zuckerartigen Stoff noch Alizarin, zwei Harze und ein kristallinischer Körper, das Rubiadin.

Durch Einwirkung eines im Krapp enthaltenen stickstoffhaltigen Körpers, des Erythrozyms, erleidet das Rubian

eine ähnliche Zersetzung und zerfällt wiederum in Alizarin, harzartige Körper und andere, schlecht untersuchte Produkte, die Schunk Rubiafin, Rubiagin und Rubiadipin nennt.

Von diesen Produkten ist das Rubiafin insofern von Wichtigkeit, als daraus nach Schunks Angabe durch Einwirkung von Eisenoxydsalzen das Rubiacin entsteht, das nach andern Angaben fertig gebildet im Krapp vorhanden ist.

Das Rubiacin kristallisirt in glänzenden gelben Tafeln oder Nadeln, wenig löslich in Wasser, in der Wärme löslich in Alkohol; es hat die Zusammensetzung $C_{31} H_9 O_{10}$ (?), nach neuern Angaben von Schunk $C_{32} H_{11} O_{10}$. Durch weitere Einwirkung von Eisenoxydsalzen auf das Rubiacin entsteht die Rubiacinsäure $C_{31} H_8 O_{16}$ (?) oder $C_{32} H_9 O_{17}$ (?) welche durch reducirende Substanzen, z. B. Schwefelwasserstoff, wieder in Rubiacin übergeführt wird.

Nach Rochleder (loc. cit.) ist das Rubian Schunks nicht rein; der Krapp enthält nach seinen Angaben einen kristallisirbaren Körper, die Ruberythrinsäure, die auch, wie das Rubian, in Alizarin und Zucker zerfiele. Man erhält diese Säure, indem man ein wässeriges Krappdecoct mit neutralem essigsaurem Blei versetzt und vom Niederschlag das Alizarin und Purpurin enthält, filtrirt; im Filtrat ist die Ruberythrinsäure mit einer andern Säure, der Rubichlorsäure. Das Filtrat versetzt man mit basisch-essigsaurem Blei und erhält dadurch von Neuem einen Niederschlag, der hauptsächlich aus den beiden genannten Säuren besteht. Durch Zersetzen dieses Niederschlags mit Schwefelwasserstoff und Filtriren erhält man im Filtrat die Rubichlorsäure, während die größte Menge der Ruberythrin-

säure bei dem Schwefelblei zurückbleibt. Dem Schwefelblei wird die Säure durch Digestion mit kochendem Alkohol entzogen, zu ihrer ferneren Reinigung aus der alkoholischen Lösung mit Barythydrat gefällt, der Niederschlag in verdünnter Essigsäure aufgelöst, nochmals mit basisch-essigsaurem Blei gefällt und das Bleisalz mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Aus der alkoholischen Lösung kristallisirt beim Verdampfen die Ruberythrinsäure heraus, in Gestalt gelber seideglänzender Nadeln, wenig löslich in kaltem, leicht löslich in heißem Wasser, Alkohol und Aether, den Lösungen ertheilt sie eine orangegelbe Farbe. Sie hat die Formel $C_{72} H_{40} O_{40}$. Ihre procentische Zusammensetzung nähert sich sehr derjenigen des Rubians.

	Ruberythrinsäure	Rubian
C	54,54	54,78
H	5,16	5,71
O	40,30	39,51

Auch in ihren Reactionen zeigt die Ruberythinsäure viele Analogie mit dem Rubian, wie auch die Rubichlorsäure Rochleders in vielen Beziehungen dem Chlorogenin Schunks ähnlich ist.

Das Alizarin $C_{20} H_6 O_6 + 4 aq$, der eigentlich färbende Bestandtheil des Krapps, entsteht durch Zersetzung des Rubians (Schunk), der Ruberythrinsäure (Rochleder). Schunk stellt es dar, indem er das wässerige Krappdecoct mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure kocht, um das Rubian zu zerlegen, es entsteht dadurch ein flockiger, orangegelber Niederschlag, der alles Alizarin, Rubianin und die beiden Harze α und β enthält. Der Niederschlag wird mit kochendem Alkohol behandelt; aus der alkoholischen Lösung

schlägt man das Alizarin mit frisch gefüllter Thonerde nieder, zugleich mit Rubian, Rubiacin und einem Theil der Harze. Man kocht so lange mit Thonerde, bis der Alkohol entfärbt ist. Die gefärbte Thonerde wird auf einem Filter mit Alkohol ausgewaschen und in eine Lösung von kohlensaurem Kali gebracht; dadurch lösen sich sämmtliche fremde Stoffe und nur die Alizarin-Verbindung bleibt zurück. Man kocht so lange mit kohlensaurem Kali, bis die Flüssigkeit nur noch eine schwache Purpurfarbe annimmt. Der braune Rückstand wird mit kochender Salzsäure zersetzt, wobei das Alizarin als hellrothes Pulver zurückbleibt. Man sammelt dasselbe auf einem Filter und wäscht es so lange aus, als das Waschwasser noch Reaction auf Salzsäure gibt; dann löst man es in möglichst wenig Alkohol; nach ein Paar Tagen werden sich, im Falle die Lösung concentrirt genug war, gelbrothe, große Nadeln von Alizarin gebildet haben; ist die Lösung nicht concentrirt genug, so läßt man sie freiwillig verdunsten.

Handelt es sich darum, blos kleinere Mengen Alizarin zu bekommen, so unterwirft man den zur Trockene verdampften alkoholischen Auszug des Krapps der trockenen Destillation in einer Porzellanschale, die man mit einem Trichter bedeckt; man erhitzt von Anfang gelinde, dann bis zum Verkohlen der Masse, es bildet sich ein gelber Dampf, der sich an den kälteren Stellen der Schale und des Trichters in Form ziemlich langer, schön orangerother Nadeln verdichtet.

Das Alizarin bildet im wasserhaltigen Zustand dem Musivgold ähnliche Blättchen; wasserfrei erhält man es in rothen, in's Gelbliche stechenden Nadeln; es ist schwer lös-

lich in heißem Wasser. Alkohol und Aether lösen es mit gelber Farbe.

Einen Beweis für seinen Zusammenhang mit der Naphtylgruppe liefert seine Zersetzung mit verdünnter Salpetersäure, welche es in Phtalsäure und Oxalsäure zerlegt.

$$C_{20} H_6 O_6 + 2HO + 8O = C_{16} H_6 O_8 + C_4 H_2 O_8$$

Alizarin — Phtalsäure — Oxalsäure

Das Purpurin $C_{18} H_6 O_6 + aq$ (?) ist nach Strecker und Wolff ein Zersetzungsprodukt des Alizarins, das diese beiden Chemiker durch Gährung des letzteren mit Bierhefe erhalten haben. Schunk behauptet, das Purpurin sei nichts als Alizarin, dem eine gewisse Menge des Harzes β beigemengt sei. Man erhält es nach Gaultier de Claubry und Persoz, indem man den Krapp mit einer Sodalösung behandelt und dann mit Alaunlösung kochen läßt. Den Farbstoff schlägt man mit verdünnter Schwefelsäure nieder und nimmt ihn mit Alkohol auf. Beim Verdampfen der Lösung erhält man einen Rückstand, der beinahe ausschließlich aus Purpurin besteht. Es kristallisirt aus concentrirter, alkoholischer Lösung in rothen, aus verdünnter Lösung, in orangegelben Nadeln, leichter löslich in Wasser als das Alizarin, seine Lösung hat eine röthliche Farbe; ebenso hat seine Lösung in Alkohol und Aether eine viel röthere Farbe als die des Alizarins. Es sublimirt und läßt einen Rückstand von Kohle.

Von den, theils im Krapp enthaltenen, theils durch verschiedene Reactionen aus seinen Bestandtheilen entstehenden gefärbten Körpern hat nur das Alizarin als solches färbende Eigenschaften; damit ist jedoch nicht gesagt, daß die andern Körper, wie Xanthin und Rubiacin für die Färberei als

werthlos zu betrachten sind; denn das Xanthin geht bei einer Temperatur von 50°—55° unter Einfluß des im Krapp enthaltenen Ferments in Rubiacin und dieses wiederum in Alizarin über.

Garancin wurde im Jahre 1829 zuerst in Avignon fabrikmäßig gewonnen und den Entdeckern Robiquet und Colin schon 1828 patentirt; fand aber erst später in den dreißiger Jahren allgemeine Verwendung.

Man stellt es dar, indem man den gemahlenen Krapp in einem Bottich von Blei mit Wasser anfeuchtet und mit Schwefelsäure übergießt; dabei wird die Masse fortwährend mit Schaufeln bearbeitet; glaubt man die Mischung beendet, so wird die Masse in ein Gefäß mit Wasser gebracht und gewaschen. Der Rückstand wird im Ofen getrocknet und kommt als Garancin in den Handel. Es ist von Wichtigkeit zur Garancinfabrikation, sowie bei dessen Verwendung zum Färben, kein kalk- oder eisenhaltiges Wasser zu verwenden.

Statt aus frischem Krapp stellte zuerst Leonhard Schwarz in Mülhausen, dann Wydler in Arau das Garancin auch aus den Rückständen der Krappfärbebäder dar. Die Krapprückstände werden auf ein Filter geleitet und zu gleicher Zeit verdünnte Schwefelsäure zugesetzt. Der entstehende Niederschlag wird filtrirt und in Säcken unter eine hydraulische Presse gebracht, um die Flüssigkeit zu entfernen. Die zurückbleibende Masse wird fein zerrieben in einen Bleibottich gebracht und mit concentrirter Schwefelsäure so gut wie möglich vermischt; beim Erhitzen mit Wasserdämpfen bildet sich eine dunkle Masse, aus Garancin und kohliger Substanz bestehend. Diese Masse wird so lange mit Wasser ausge-

laugt, als dieses noch sauer schmeckt; der Rückstand wird wiederum in Säcken unter die hydraulische Presse gebracht, um von den flüssigen Theilen befreit zu werden und dann im Ofen getrocknet.

Das Garancin bildet ein dunkelbraunes Pulver geruch- und geschmacklos; heißem destillirtem Wasser ertheilt es nach einiger Zeit eine röthliche Farbe; bei kalkhaltigem Wasser ist die Färbung eine geringere. Durch Schwefelsäure wird die Farbe grünlich, durch Salpetersäure dunkel. Concentrirte Essigsäure macht die Lösung schön rothgelb. Ammoniak gibt ein tiefes Roth, Natronlauge rothbraun.

Es ist klar, daß durch Benützung der Rückstände der Farbebäder eine große Ersparniß bezweckt wird, da beim Färben der rothe Farbstoff der Bäder nur zur Hälfte Verwendung findet, zugleich kann man nach der Methode der Garancingewinnung von Julian den Zucker der Wurzel zum Branntweinbrennen benützen. Es ist natürlich, daß eine gewisse Menge Garancin ein weit größeres Färbevermögen hat als ein gleiches Gewicht Krapp, da die werthlosen, löslichen Bestandtheile bei der Garancingewinnung entfernt werden. Es ist ferner leicht ersichtlich, daß man beim Färben mit Garancin einen bedeutenden Vortheil gegenüber dem Färben mit Krapp dadurch hat, daß man bedeutend an Fracht spart.

Colorin. Rückstand, welcher bei der Distillation eines alkoholischen Krappauszugs bleibt. Der Extract wird mit Wasser verdünnt und der entstehende Niederschlag getrocknet. Es ist ein feines Pulver von schmutzig gelber Farbe, geruch- und geschmacklos; er ist nichts Anderes als unreines Alizarin (Colin und Robiquet). Die Verfälschungen des Krapps

mit mineralischen Bestandtheilen, als Ocker, Ziegelmehl ꝛc., die man unmöglich mit dem Auge allein entdecken kann, ermittelt man durch Einäschern des Krapps. Man kennt die Quantität Asche, welche die verschiedenen Sorten des im Handel vorkommenden Krapps geben, ganz genau und kann deshalb aus einer größeren Menge Asche sicher auf eine Verfälschung schließen.

Nach Girardin, Labillardière und Schlumberger gibt gut getrockneter feinster Krapp 5 % Asche, Provencer Lizari, mit Oberhaut versehen, 8,8 %, Elsäßer Lizari bei 80° getrocknet, mit destillirtem Wasser ausgewaschen, gibt 7,2, Avignoner Lizari, ebenso behandelt 8,766, Levanter Lizari 9,8 % Asche.

Ist der Krapp durch organische Gemengtheile verfälscht, so muß man seine Güte durch Bestimmung seines Färbevermögens ermitteln. Die Methoden, die bis jetzt zu diesem Zwecke verfolgt werden, sind alle noch unvollkommen; das einfachste, nicht aber genaueste, ist das von Robiquet und Colin: Man bestimme den Wassergehalt durch Trocknen bei 100°, wäscht mit Wasser von 18°, trocknet wieder und wägt. Der Rückstand wird mit 40 Theilen Wasser und 8 Theilen Alaun gekocht und heiß filtrirt. Der auf dem Filter bleibende Rückstand wird nochmals mit Alaunlösung gekocht und die vereinigten Filtrate durch Schwefelsäure gefällt. Das Gewicht des rothen Niederschlags gibt die Menge des Farbstoffs an. Die Methode ist ungenau, da man schon beim ersten Auswaschen von dem Farbstoffe verliert, auch nicht alles durch Alaun aus dem Rückstand extrahiren kann.

Girardin ermittelt den Farbstoffgehalt durch vergleichendes Probefärben. Er färbt zu diesem Zweck gleich große

und gleich schwere Stückchen Baumwolle mit verschiedenen Mengen Krapp und verschafft sich so eine Farbenscala, mit welcher er die mit dem zu prüfenden Krapp gefärbte Baumwolle vergleicht.

Bis jetzt konnte man die Verfahrungsmethoden zur Bestimmung der im Krapp enthaltenen Farbstoffmenge nicht vereinfachen; man zieht deshalb in der Technik vor; Versuche im Kleinen anzustellen.

In der Wollefärberei erzielt man dauerhaftes Roth, wenn man die Stoffe mit Alaun und Weinstein ansiedet und dann durch ein warmes Farbbad nimmt, dem man Zinnsolution zugesetzt hat. Nach dem Färben wird die Waare gewaschen und dann in einem heißen Kleienbade avivirt.

Zur Hervorbringung von orange Farbe wird die Wolle mit Zinnsolution, Weinstein, Krapp und Gelbholz angesotten und in einem Bade ausgefärbt, dem man außer dem Krapp noch Zinnsolution und Gelbholz zusetzt.

Aechtes Dunkelbraun erhält man durch Grundiren der Stoffe in der Waidküpe, Waschen, Ansieden mit Alaun, Weinstein und Kupfervitriol, Behandeln im Gelbholzabsud, Waschen und Ausfärben in einem Bade von Krapp und Seerosenwurzel. Nach Vollendung dieser Operationen wird die Waare in einem Eisenvitriolbade gebräunt; statt der Seerosenwurzel wendet man auch Galläpfel mit Vortheil an.

Das Verfahren zur Darstellung der Broncefarben ist so ziemlich das Gleiche, wie das oben beschriebene. Die Quantitäten der angewandten Materialien wechseln und außerdem findet auch mitunter ein Zusatz von Campêcheholz Statt. Zu diesen dunkeln Nüancen wird schließlich dem

Eisenvitriol beim Bräunen noch etwas fauler Urin zugesetzt.

In der Seidefärberei benützt man den Krapp beinahe ausschließlich zum Färben der Foulardtücher. Vor dem Aufdrucken der Beize wird die Seide in Wasser, dem man Oelseife zugesetzt hat, ausgesotten, hierauf so vollständig als möglich ausgewaschen, durch ein Bad von kohlensaurem Natron passirt, rein ausgewaschen, in ein Schwefelsäurebad gebracht, gewaschen und getrocknet.

Die aufzudrückende Beize besteht je nach der beabsichtigten Nüance: für Schwarz aus holzsaurem Eisen, Weizenmehl, Stärke und Kupfervitriol; für Braun aus holzsaurem Eisen, essigsaurer Thonerde, Weizenmehl und Stärke ꝛc.

Nach dem Aufdrucken der Beize werden die Foulards einige Tage lang aufgehängt, in einem lauwarmen Kleienbade behandelt und hierauf gewaschen.

Nachdem die Waare möglichst gut gereinigt ist, wird sie im Krappbade behandelt, dem Kleie und Sumach (wenn keine violetten Muster beabsichtigt sind) zugesetzt werden. Die, Anfangs ziemlich niedere, Temperatur darf nur allmälig bis zum Sieden gesteigert werden. Nach dem Waschen werden die Foulards in einem kochenden Kleienbad gereinigt und in einem Wasserbade gewaschen, dem man Oelseife, salpetersaure Zinnlösung und Kleie zugesetzt hat. Man wäscht hierauf wieder im Fluß, passirt durch ein kaltes Schwefelsäurebad, wäscht abermals im fließenden Wasser und trocknet.

Seine Hauptverwendung findet der Krapp in der Baumwollenfärberei und -Druckerei zur Darstellung von Adrianopel oder türkischrother Farbe. Schüle in Augs-

burg war der erste Deutsche, der den Krapp zum Färben von baumwollenen Stoffen verwendete.

Wie schon oben erwähnt, ist das aus den Bestandtheilen des Krapps entstehende Alizarin der einzig wirksame Bestandtheil des Krapps, die verschiedenen Nüancen, die man auf Baumwolle mit dem Krapp hervorbringt, sind bedingt durch die verschiedenartigen Beizmittel.

Bessere Resultate als mit dem käuflichen Krapp erzielt man mit dem ausgewaschenen, da durch das Auswaschen die schleimigen Bestandtheile und das Purpurin, das nicht dauerhaft färbt, entfernt werden. Noch vortheilhafter als das Auswaschen ist zu diesem Zweck die saure Gährung des Krapps, die man durch Zusatz von Hefe zum befeuchteten Krapp hervorruft; nach dem Gähren wird der Krapp so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser Lackmuspapier nicht mehr röthet.

Durch die Gährung werden die zuckerigen und schleimigen Bestandtheile, welche den rothen Farbstoff einhüllen, zerstört und derselbe läßt sich nun ohne weiteres Hinderniß auf den gebeizten Stoffen befestigen.

Das englische Verfahren des Türkischrothfärbens ist nach Thomson folgendes: Die Baumwolle wird in einer schwach alkalischen Lauge 24 Stunden bei 40°—50° C. eingeweicht, dann kocht man die Waare mit so viel verdünnter Sodalösung als erforderlich ist, um sie eben zu bedecken. Nun passirt die Waare durch eine gutgemischte Emulsion von Gallipoliöl, Schafmist und Sodalösung (Weißbad); die überflüssige Flüssigkeit wird durch Walzen abgepreßt, durch welche die Baumwolle nach dem Passiren des Weißbades läuft. Der Bottich sammt der drüber befindlichen

Walze führt den Namen Klotzmaschine; die Stoffe werden wenigstens vierzehn Tage auf diese Art in der Klotzmaschine behandelt. Nachdem die Waare, bei gutem Wetter auf dem Rasen, bei Regenwetter in eigenen Trockenräumen getrocknet ist, wird sie noch zwei Mal auf oben beschriebene Weise in der Klotzmaschine behandelt und getrocknet. Jetzt wird die Baumwolle in einer verdünnten Pottaschenlösung bei 50° eingeweicht und hierauf in einem Weißbad von Gallipoliöl und Sodalösung, wie oben beschrieben, behandelt; es findet, wie oben, ein dreimaliges Durchnehmen durch's Weißbad und Trocknen Statt.

Die Waare wird in einer Sodalösung von 50° eingeweicht, zum Abtropfen aufgehängt und im Ofen getrocknet (Klarziehen, Entfetten). Nach den Klarziehen werden die Stoffe gallirt, indem man sie mit einem Galläpfel- oder Sumachdecoct kocht, um der Baumwolle eine gelbliche Farbe zu geben, welche das Krapproth bedeutend erhöht. Die gallirte Waare wird nun alaunt, indem man sie 24 Stunden in eine Alaunlösung legt welcher man genug Pottasche oder Kreide zugesetzt hat, um die Thonerde zu fällen. Hat man das mit Thonerde imprägnirte Zeug noch getrocknet und gewaschen, so wird es im Krappbade ausgefärbt, dem Krappbade setzt man noch Ochsenblut zu, da die rothe Farbe dadurch schöner werden soll. Nach dem Ausfärben wird die Waare bei sonnigem Wetter auf dem Rasen der Sonne ausgesetzt, wodurch die Farbe noch bedeutend erhöht wird.

Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, dieses complicirte Verfahren abzukürzen, da namentlich von der Behandlung im Weißbade das Gelingen des Färbeprozesses abhängt.

Man hat noch verschiedene andere Methoden zum

Krappfärben, so z. B. die französische, die Methode mittelst Salpetersäurezusatz. Die Beschreibung dieser Methoden würde zu weit führen.

Violette Farben erhält man, wenn man die Waare nach dem Oelen statt mit Alaun mit Eisenoxydsalz beizt.

Es ist jedenfalls von Interesse zu wissen, wozu die verschiedenen Operationen beim Krappfärben dienlich sind, da bei keinem andern Farbstoff die Fixirung auf der Faser so complicirte Manipulationen erfordert wie beim Krapp.

Persoz hat über die Theorie des Krappfärbens wichtige Untersuchungen angestellt, und meine Mittheilungen über diesen Gegenstand sind dem Auszuge seiner Untersuchungen entnommen, der sich in Muspratts technischer Chemie, übersetzt von Stohmann, Band 2, 190 findet. Sein Hauptaugenmerk richtete Persoz auf die Bedeutung des Weißbades, da sich hauptsächlich dadurch das Türkischrothfärben von allem andern Färben unterscheidet.

Es ist beim Oelen der Stoffe weder beabsichtigt, dieselben mit Oel zu tränken, noch demselben eine Seifenlösung darzubieten, denn ein Fettflecken in dem Zeug verhindert die Aufnahme der Farbe und ein Zusatz von Seifenlösung dient nicht zur Entwicklung der Farbe, was daraus ersichtlich ist, daß das Färben am besten gelingt, wenn man die Emulsion mit kohlensaurem oder doppeltkohlensaurem Alkali macht. Die an der Luft trocknenden Oele eignen sich nicht zum Weißbade, blos die fetten Oele. Die Wirkung der Oele muß in der Veränderung gesucht werden, die sie beim Trocknen durch den Einfluß von Luft, Feuchtigkeit und Wärme erleiden; über die Art dieser Modifikation ist noch nicht viel mit Sicherheit bekannt. Weißberger, ein Schüler Persoz's,

fand, daß man den geölten Stoffen mit Aceton oder Terpentinöl eine beim Verdampfen des Lösungsmittels als schmierige Flüssigkeit hinterbleibende Substanz entziehen kann, die sich in einen festen und einen flüssigen Körper spaltet und nach dessen Entfernung die Stoffe die Eigenschaft, sich im Krappbade roth zu färben, verloren. Beim Versaifen dieser Substanz erhielt Weißberger kein Glycerin, zum Beweise, daß er es nicht mehr mit Fett zu thun habe. Man braucht diese Substanz nur der Faser zu appliciren, um beim Färben mit Krapp die schönsten Resulate zu erzielen, ohne Anwendung weiterer Beizmittel als Galläpfel, Alaun.

Durch das Entfetten wird das nicht veränderte Oel von der Faser entfernt, damit die auf das Oelen der Stoffe folgende Alaunbeize sich mit der Faser verbinden kann. Bei den geölten Stoffen scheint blos die Oberfläche mit Oel imprägnirt zu sein, denn, wenn man einen rothgefärbten Stoff quer durchschneidet, so ist das Innere weiß, während die Oberfläche eine rothe Farbe hat. Man muß sich bei der Application der Oelbeize besonders vor trocknenden Oelen hüten, weil sonst leicht eine zu rasche Oxydation eintritt, in Folge derer sich die Stoffe oft von selbst entzünden. Auf diese Art sind schon ganze Etablissements zerstört worden.

Ueber die Wirkung des Kuhkothens ist bis jetzt noch nicht viel bekannt, nach der einen Ansicht wirken die in den Excrementen enthaltenen kohlensauren Salze, nach anderer Ansicht die Gährung erregenden Substanzen. Persoz behauptet, der wirkende Bestandtheil sei das Fett und die Wirksamkeit der Excremente hänge demnach auch von der Nahrung der Kühe ab.

Weitere Beizmittel sind für rothe Farben Alaun und

essigsaure Thonerde, für violette Farben salpetersaures oder schwefelsaures Eisenoxyd.

Wendet man Alaun an, so muß man die Stoffe mit einer Substanz behandeln, welche die Thonerde auf der Faser befestigt, also z. B. mit gerbstoffhaltigen Materialien, während das Galliren bei Anwendung von essigsaurer Thonerde nicht nöthig ist, da sich letztere von selbst zersetzt und unlösliche Thonerde in der Faser zurückläßt. Bei Anwendung von Alaun werden die Stoffe nach dem Alaunen und Galliren durch ein Kreidebad genommen, wodurch ein basisches Thonerdesalz gebildet wird, das sich leicht zersetzt und seine Thonerde an die Faser abgibt.

Die Wirkung der außerdem noch angewandten Materialien, als Ochsenblut, Leim ꝛc., läßt sich nicht erklären.

Das Aviviren bezweckt, den fettigen Ueberzug zu entfernen, um den Farben einen schöneren Glanz zu ertheilen.

Das Rosiren hat auch den Zweck, den Glanz der Stoffe zu erhöhen, indem dadurch die anf den Stoffen befestigte Thonerde durch Zinnoxyd substituirt wird, das mit dem Krapp einen weit glänzenderen Lack bildet als die Thonerde. Die wirkenden Bestandtheile beim Aviviren sind Pottasche und Saife, welche den Ueberschuß des Fettes lösen und auch den nicht gut fixirten Theil der Farbe entfernen. Die Wirkung des Zinnsalzes beim Rosiren ist schon oben angegeben.

Die Verwendung des Krapps im Kattundruck ist der wichtigste Zweig der Krappfärberei. Unter dem Namen „Krappdruck“ versteht man nicht blos die Anwendung von Krapp, sondern aller im Wasser löslichen organischen Farbstoffe.

Beim Krappdruck werden die verdickten Beizen auf den

Stoff aufgedruckt und die Farben später natürlich blos an den Stellen entwickelt, welche mit Beize imprägnirt sind; die Bestandtheile der aufzudruckenden Beize hängen von der zu erzielenden Farbe ab, so z. B. für Krapproth: Man löst Alaun in Wasser und fügt zu der Lösung unter Umrühren Soda und Bleizucker. Hierauf bereitet man ein Blauholzdecoct, in welchem man Chlorzink auflöst, vermische die beiden Flüssigkeiten mit einander und verdickt sie mit Stärke. Nach dem Aufdrucken der Beize werden die Stoffe getrocknet und gelüftet. Das Trocknen geschieht in einem warmen Raum, gewöhnlich in den Trockenkanälen, deren Temperatur sich nach der Farbe des Zeugs richtet; die erhöhte Temperatur der Trockenräume dient zugleich auch dazu, die essigsauren Salze zu zersetzen. Das Lüften bezweckt die Befestigung der Beizen auf den Zeugen und die vollständige Zersetzung der essigsauren Salze. Das Lüften geschieht in einer feuchten Atmosphäre.

Nach dem Trocknen und Lüften kommen die Stoffe in das Kuhkothbad und für sehr zarte Nüancen durch ein Kleienbad; aus dem Kuhkothbad bringt man die Zeuge ins Farbbad dieselben werden hierauf, um ihnen Glanz zu geben, in einem Seifen- und Kleienbad gereinigt und geschönt; die letzte Operation ist das Bleichen der Stoffe an der Luft oder das Durchnehmen durch ein Säurebad, wodurch die Stoffe bei richtiger Behandlung einen größeren Glanz erhalten.

Dies ist in Kurzem die praktische Verwendung des so wichtigen Farbstoffes; ein näheres Eingehen auf die Operationen des Kattundrucks würde zu weit führen und liegt

nicht in dem Plane, den ich mit diesem Schriftchen im Auge habe.

17) Munjeet.

Wurzel der Rubia Munjesta, die viele Aehnlichkeit mit dem Krapp besitzt, auch ähnliche Farbstoffe wie dieser enthält. Vor der Anwendung wird die fein gemahlene Wurzel mit Schwefelsäure behandelt; man erhält dadurch ein dem Garancin ähnliches Produkt, das sehr schöne rothe Farben gibt. Die Ausbeute an Farbstoff ist jedoch geringer als selbst aus dem schlechtesten Krapp.

18) Soranjee,

Wurzel der Morinda Citrifolia, kommt in größeren und kleineren Exemplaren in den Handel; die kleineren enthalten mehr Farbstoff, als die größeren, da der Farbstoff hauptsächlich in der Rinde enthalten ist. Die Rinde gibt mit Wasser ein gelbes, mit Alkohol ein rothes Decoct.

Den Farbstoff der Wurzel, das Morindin, stellt Anderson (Ann. der Chem. und Pharm. LXXI. 216) dar, indem er die Wurzel mit heißem Alkohol extrahirt. Zuerst setzt sich der Farbstoff aus seiner Lösung in braunen Flocken ab, bestehend aus Morindin, verunreinigt durch einen rothen Körper; aus den letzten Abkochungen erhält man das Morindin in gelben, kleinen, strahlenförmig gruppirten Kristallen. Man reinigt dieselben mit den Flocken durch Umkristallisiren aus verdünntem Weingeist. Die so erhaltenen seideglänzenden Kristalle haben eine schön gelbe Farbe, sind wenig löslich in kaltem Alkohol, leichter löslich in heißem, besonders verdünntem Weingeist, unlöslich in Aether, das Wasser färben sie gelb, ohne sich merkbar darin zu lösen. Anderson gibt ihnen die wenig wahrscheinliche Formel $C_{28} H_{15} O_{15}$.

Die Salze der schweren Metalle geben meist voluminöse, rothe Niederschläge; Eisenoxydsalze bringen blos eine braune Färbung, keine Fällung hervor. Die ammoniakalische Lösung des Morindins gibt mit Alaun einen rothen Lack.

Das Morindin löst sich in Alkalien mit orangegelber Farbe. Die concentrirte Schwefelsäure färbt das Morindin dunkelroth. Salpetersäure löst das Morindin leicht mit schön rother Farbe. Durch Einwirkung von Hitze und von Schwefelsäure entsteht nach Anderson aus dem Morindin das Morindon, dem er die Formel $C_{28} H_{10} O_{10}$ gibt und das nach Rochleder nichts Anderes als Alizarin ist, während das Morindon mit der Ruberythrinsäure identisch sein soll.

Um mit der Soranjee zu färben, muß man wie beim Krappfärben verfahren.

D. Blaufärbende Stoffe

a. der ersten Klasse.

1) Indigo

ist ein längst bekannnter Farbstoff, dessen schon Dioscurides und Plinius unter den Namen ἰνδικὸν und indicum erwähnen. Die Holländer brachten ihn im 17. Jahrhundert aus Indien nach Europa. Er wird hauptsächlich von den Pflanzen der Gattung Indigofera gewonnen. Die einzelnen Species sind Indigofera tinctoria, Indigofera disperma, Indigofera anil, Indigofera argentea u. a. m., die in Ostindien, China, auf Isle de France, in Südamerika, Mexico, Brasilien, Egypten u. s. w. wachsen.

Man gewinnt den Indigo aus den Blättern der jungen

Pflanze, da die Quantität des Farbstoffes mit dem Alter der Pflanze abnimmt. Gewöhnlich wird die Pflanze jährlich drei Mal geschnitten. Der erste Schnitt gibt der Qualität und Quantität nach das beste Resultat.

Der Indigo ist das Oxydationsprodukt eines im Safte der Blätter enthaltenen farblosen Körpers und wird durch eine Art Gährungsprozeß aus den mazerirten Blättern gewonnen. Man hat zu diesem Zweck zwei große ausgemauerte Küpen, die eine über der andern stehend. In der obern, der „Gährungsküpe", werden die Blätter mit Wasser eingeweicht und der Gährung überlassen, die nach neun, höchstens (bei ungünstigem Wind und schlechter Witterung) 13 Stunden vollendet ist; ein Kennzeichen, daß die Gährung beendet ist, hat man daran, daß der an der Oberfläche befindliche Schaum eine blaue, kupferschimmernde Farbe annimmt. Alsdann wird die Flüssigkeit, die eine glänzende gelbe Farbe hat, in die unterstehende „Schlagküpe" abgelassen und darin mit Spaten und Schaufeln 1 ½ Stunden bearbeitet, worauf sich der Indigo in Flocken ausscheidet; sobald die Flocken sich zusammenballen, sich absetzen und die Flüssigkeit sich klärt, muß die Arbeit eingestellt werden. Bildet sich beim Schlagen viel Schaum, der auf Zusatz von ein wenig Oel verschwindet, so ist die Gährung nicht richtig vor sich gegangen. Hat sich der Indigo vollkommen abgesetzt, so läßt man die Flüssigkeit ablaufen, vereinigt den Brei und schöpft ihn in eine Rinne, aus welcher er in einen Bottich gelangt; aus dem Bottich wird sämmtlicher Brei in einen Kessel gepumpt. Hier wird die Masse 2—3 Stunden gekocht und dadurch von den gelben Extractivstoffen befreit. Man bringt hierauf den Indigo in den „Sammelkasten",

der mit einem falschen Boden versehen ist, welch letzterer mit dichtem baumwollenem Zeug ausgeschlagen ist, um den Indigo zurückzuhalten. Anfangs fließt trübe Flüssigkeit ab, die zurückgepumpt wird, bis die Flüssigkeit klar abläuft. Man bedeckt hierauf den Kasten mit Tüchern, um den Schmutz abzuhalten. Die abgetropfte Masse bringt man in Preßbeutel und preßt alle Flüssigkeit aus; der Indigo wird in einem eigens dazu erbauten Lokale getrocknet.

Im Handel findet sich der Indigo in parallelepipedischen Stücken von dunkelblauer Farbe; beim Reiben mit dem Nagel erhält er einen kupferschimmernden Glanz; je leichter er ist, desto besser ist er auch. Es kommen eine große Menge der verschiedensten Sorten im Handel vor; man unterscheidet hauptsächlich zwischen amerikanischem und ostindischem Indigo. Von ersterem sind der Guatimala und Domingo-Indigo, von letzterem der Bengal-, Corromandel-, Madras-, Java-Indigo die besten Sorten. Außerdem unterscheidet man noch unzählige Varietäten der einzelnen Sorten; z. B. von Bengal-Indigo: fein violett, superfein, violett, superfein purpur, fein roth violett u. s. w. Auch der egyptische und Senegal-Indigo finden sich im Handel.

Will man den Werth eines Indigo prüfen, so darf man sich nicht blos vom Aussehen und den anderen äußeren Kennzeichen leiten lassen, sondern muß diesen Zweck auf dem Weg der chemischen Analyse erreichen.

Man hat hierzu verschiedene Methoden vorgeschlagen; sie beruhen alle auf Zerstörung des Indigo, entweder durch Chlor, oder durch Sauerstoff der Chamäleonlösung.

Die Methode, mittelst Chlorkalk den Indigo zu entfärben, ist von Schlumberger (Bulet. de la sociét. industr

de Mulhouse vol. XV.). Zu diesem Zweck wiegt er 1 Grm. reines Indigblau und 1 Grm. des zu prüfenden Indigo ab, löst beide in 12 Grm. rauchender Schwefelsäure; die beiden Lösungen verdünnt er je zu einem Litre und bringt sie in eine in 100 Ccm. graduirte Bürette. Man bereitet sich eine Chlorkalklösung von 1,010 spezifischem Gewicht, von welcher man 10 Ccm. in eine Porzellanschale bringt; zu dieser Lösung fügt man so viel Indigolösung hinzu, bis die blaue Farbe nicht mehr zerstört wird. Man fügt hierauf von der Indigolösung wieder so viel zu 10 Ccm. Chlorkalklösung, als man das erste Mal gebraucht hat; wenn man das erste Mal den richtigen Punkt getroffen hat, so muß auf Zusatz von einigen Tropfen Indigo eine grünliche Färbung eintreten. Ist dieß nicht der Fall, so hat man das erste Mal zu wenig zugesetzt, man fügt alsdann so viel Indigo hinzu, bis die grünliche Färbung eintritt und wiederholt das Verfahren noch einmal. Die Güte des Indigo's steht im umgekehrten Verhältniß zu der verbrauchten Menge Indigolösung. Man hat daher, wenn a die verbrauchte Menge der reinen Indigolösung, b die verbrauchte Menge der Lösung des zu prüfenden Indigo ist:

$$b : a = 100 : x$$

$$x = \frac{a \times 100}{b}$$

Die Anwendung des Chamäleon minerale (Uebermangansaures Kali) ist von Mohr (s. dessen Lehrbuch der Titrirmeth. S. 189). Das Titer der Chamäleonlösung ist auf Eisenvitriol berechnet; aus der Menge der verbrauchten Lösung, welche zum Entfärben der Indigolösung verwendet wurde, schließt man auf die Güte des Indigo.

Der Indigo enthält außer dem reinen Farbstoff noch fremde Bestandtheile, die ihm theils absichtlich als Verfälschung beigemengt sind, oder die er im Verlauf seiner Darstellung, insbesondere bei der Gährung, aufgenommen hat.

Das reine **Indigotin** $C_{16} H_5 N O_2$ erhält man nach Fritzsche (Ann. der Chem. und Pharm. XLIV. 290), wenn man Traubenzucker mit Soda oder Pottasche verbunden in alkoholischer Lösung als Reductionsmittel anwendet. Bei vollkommenem Luftabschluß erhält man so eine rothe Lösung, welche schnell den Sauerstoff der Luft an sich zieht und aus der sich der Indigo in kristallinischem Zustande abscheidet. Das Indigotin wird noch zu weiterer Reinigung mit Alkohol und kochendem Wasser gewaschen, bis die Flüssigkeit klar abläuft.

Das reine Indigotin hat eine dunkelblaue Farbe mit purpurfarbenem Schein; beim Reiben nimmt es einen kupferfarbigen Glanz an; es ist geruch- und geschmacklos, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, in verdünnten Säuren und Alkalien. Es fängt bei 290° an, sich zum Theil ohne Zersetzung zu verflüchtigen; es tritt ein purpurfarbiger Dampf auf, der sich zu kupferrothen Nadeln verdichtet; man muß hiebei jedoch mit der größten Vorsicht zu Werke gehen, um nicht durch zu starkes Erhitzen die Substanz zu zerstören.

Concentrirte Schwefelsäure löst den Indigo zu **Indigoschwefelsäure** $C_{16} H_5 N O_2 S_2 O_6$ und zu **Phönicinschwefelsäure** $2 C_{16} H_5 N_2 O_6 S_2 O_6$.

Die Indigcomposition der Färber ist nichts Anderes als ein Gemenge dieser beiden Säuren, das durch Auflösen des

Indigo in seinem 8—12fachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure und Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht.

Durch Oxydation des Indigo mit Chromsäure oder verdünnter Salpetersäure entsteht das Isatin

$$\underset{\text{Indigotin}}{C_{16}H_5NO_2} + O_2 = \underset{\text{Isatin}}{C_{16}H_5NO_4}$$

Durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure entsteht die Nitrosalicylsäure $C_{14}H_5(NO_4)O_6$ und die Pikrinsäure $C_{12}H_3(NO_4)_3O_2$, letztere bei fortgesetzter Einwirkung der Salpetersäure.

Concentrirte Kalilauge zersetzt den Indigo und bildet daraus Indigweiß und isatinsaures Kali.

$$3\underset{\text{Indigo}}{C_{16}H_5NO_2} + KOHO + 2HO = \underset{\text{Isatins. Kali}}{C_{16}H_6NKO_6}$$
$$+ 2\underset{\text{Indigweiß}}{C_{16}H_5NO_2H_2}.$$

Durch Schmelzen mit festem kaustischem Kali entsteht durch weitere Zersetzung des Isatins die Phenylcarbaminsäure (Anthranilinsäure), welche bei der Destillation in Anilin und Kohlensäure zerfällt (s. S. 28). Durch alle reduzirenden Substanzen wird der Indigo entfärbt und geht in Indigweiß über; das Chlor wirkt auf die Lösung des Indigo; es entstehen Chlorsubstitutionsprodukte des Isatins, des Phenyls und des Anilins.

Das Indigweiß ist der ursprüngliche, im Safte der Indigoferen enthaltene Stoff, der durch Oxydation in Indigblau übergeht. Seine Zusammensetzung ist $C_{32}H_{12}N_2O_4 = 2H\,2C_{16}H_5NO_2$; es ist das Hydrür des zweiatomigen Radikals Indyl $C_{16}H_5NO_2$, dessen Oxyd das Isatin und dessen Oxydhydrat die Isatinsäure ist.

Die Darstellung des reinen Indigweiß ist ziemlich schwierig, da man sich sorgfältig vor Luftzutritt hüten muß; man erhält es durch Reduction des Indigo mit Kalk und Eisenvitriol. Aus seiner Lösung wird das Indigweiß durch kochende verdünnte Salzsäure ausgeschieden und zwar in Gefässen die mit Kohlensäure gefüllt sind; das Filtriren geschieht gleichfalls unter einer Glocke, unter welcher man einen fortwährenden Strom von Kohlensäure- oder Wasserstoffgas unterhält. Das Auswaschen muß mit vollkommen luftfreiem, kaltem Wasser vorgenommen und die Masse im luftleeren Raum getrocknet werden.

Das Indigweiß ist eine grauweiße, seideglänzende Masse, deren Oberfläche sich an der Luft bald bläut; nach einigen Tagen ist die Umwandlung in blauen Indigo vollkommen.

$$2\,C_{16}H_5NO_2H_2 + O_2 = 2\,(C_{16}H_5NO_2) + 2\,HO.$$

Es ist unlöslich in Wasser, mit gelber Farbe löslich in Alkohol und Aether. Die alkalische Lösung wird durch die meisten Metallsalze gefällt; die, anfangs farblosen Niederschläge, werden an der Luft rasch blau.

In der Färberei spielt der Indigo zum ächten Blaufärben von Wolle, Seide und Baumwolle eine sehr wichtige Rolle.

In der Wollenfärberei bedient man sich hauptsächlich der warmen Pottaschen- und Sodaküpe und der schwefelsauren Indigolösung.

Bei der Pottaschenküpe wendet man zur Reduction des Indigo statt Kalk Pottasche an, außerdem setzt man noch Kleie und Krapp zu; man muß von Zeit zu Zeit neue

Mengen Pottasche zusetzen; nach drei Tagen unterbricht man die Gährung durch Zusatz von Kalk.

Die Pottaschenküpe hat vor der früher allgemein in der Wollefärberei gebrauchten Waidküpe den Vorzug, daß sie schneller, gleichmäßiger und dauerhafter färbt als die Waidküpe, auch ist sie nicht, wie die Waidküpe, so leicht verdorben; der Unterschied im Preis verschwindet auch dadurch beinahe vollständig, daß man zum Walken der in der Pottasche ausgefärbten Tücher weniger Seife braucht, als zu den in der Waidküpe gefärbten.

Die Sodaküpe unterscheidet sich dadurch von der Pottaschenküpe, daß man zur Reduction des Indigo keinen Krapp sondern Kleie, Kalk und Soda verwendet; sie ist billiger als die Pottaschenküpe und färbt besser als die Waidküpe.

Sowohl die Pottaschen- als auch die Sodaküpe wird, die eine mit Indigo, Krapp, Weizenkleie, Pottasche und Kalk, die andere mit Indigo, Kleie, Soda und Kalk nachgespeist.

Für grüne Farbe wird die Wolle, die man vorher mit Alaun und Weinstein angesotten hat, mit Gelbholz gefärbt, gewaschen und dann in der Sodaküpe blau ausgefärbt.

Für dunkelgrüne Farbe wird die Wolle statt in der Sodaküpe, in der Waidküpe ausgefärbt.

Die Urinküpe findet nur lokale Anwendung in Verviers; man stellt sie dar, indem man den fein geriebenen Indigo mit gefaultem Urin digerirt und Krapp und Pottasche zusetzt. Der Indigo löst sich hiebei theilweise im kohlensauren Ammonium.

Die wollenen Stoffe bedürfen vor dem Färben in der Küpe keiner Beize, da das Indigweiß, das durch Reduction des blauen Indigo entstanden ist, sich direkt mit der Faser,

sowohl animalischer als auch vegetabilischer, verbindet und in der Faser durch Oxydation blau wird.

Die schwefelsaure Indigolösung wird in der sogenannten Sächsischblaufärberei verwendet. Die wollenen Stoffe werden zum Behufe des Blaufärbens zuerst mit Alaun und Weinstein angesotten und dann in einer Lösung von Indigo in Schwefelsäure gekocht; statt des Ansiedens mit Alaun und Weinstein kann man der Indigolösung auch Zinnauflösung zusetzen.

Sächsischgrün färbt man, nachdem man mit Alaun und Weinstein vorbereitet und mit Wau angesotten hat, in einem Bade, dem man außer schwefelsaurer Indiglösung noch Gelbholz zugesetzt hat.

Das sächsische Apfelgrün wird in einem schon für Sächsischgrün benützten Bade gefärbt, von dem man die Hälfte abgelassen und durch Wasser ersetzt hat.

In der Seidefärberei benützt man den Indigo fast ganz in derselben Weise wie in der Wollenfärberei. Wie in letzterer verwendet man die Pottasche-, die Sodaküpe und die schwefelsaure Indigolösung. Diese findet in der Seidefärberei eine verhältnißmäßig häufige Anwendung, trotzdem sie keine so haltbare Farben liefert, als die in der Küpe erzielten sind.

Türkischblaue und königsblaue Nüancen auf Seide erfordern ein Vorfärben im Orseillebade; ein dauerhafteres Blau erzielt man durch Vorfärben mit Cochenille.

Aechte grüne Farben erhält man, wenn man die mit Weinstein und Alaun vorbereitete Seide erst mit Wau ansiedet und dann in der Küpe färbt; in der Wollefärberei be-

folgt man den umgekehrten Weg; man färbt erst blau und dann gelb.

Sächsischblau erhält man durch einfaches Passiren der Seide durch eine schwefelsaure Indiglösung, die etwa 30° hat, ohne jede Vorbereitung und ohne jeden weiteren Zusatz.

Für die Leinefärberei findet die kalte Vitriolküpe Verwendung, welche auf 1 Theil Indigo 3 Theile Eisenvitriol und 4 Theile Kalk enthält.

Chevreul hat gefunden, daß das Blau von Baumwolle und Leinen, das in der kalten Küpe gefärbt wird, sich viel dauerhafter mit der Faser befestigt, wenn die blau gefärbte Waare entweder der Einwirkung kochender Wasserdämpfe ausgesetzt oder in einem Bade von Alaun und Weinstein behandelt wird.

Die wichtigste Anwendung findet der Indigo in der Baumwollenfärberei und -Druckerei.

Man wendet in diesem Zweig der Färberei beinahe ausschließlich die kalten Vitriolküpen an, welche man folgendermaßen ansetzt: Man setzt zu dem fein geriebenen Indigo, den man zuerst mit hinreichend Wasser versehen hat, einen Theil des vorher mit heißem Wasser gelöschten Kalks; man rührt hierauf gut um und setzt dann die Eisenvitriollösung zu; schließlich wird der Kalkbrei nach und nach unter fortwährendem Rühren hinzugefügt; die Masse wird den Tag über noch 3 bis 4 Mal je ungefähr eine Viertelstunde lang umgerührt. Nachdem man die Masse über Nacht hat stehen lassen, bringt man sie in die Küpe; das angewandte Verhältniß der Bestandtheile ist: auf 1 Theil Indigo 3 Theile Eisenvitriol und 4 Theile Kalk. In der Küpe gehen folgende

Reactionen vor sich: der Kalk verbindet sich theilweise mit der Schwefelsäure des Eisenvitriol's und bildet damit unlöslichen Gyps. Das hiebei frei gewordene Eisenoxydul oxydirt sich unter Sauerstoffaufnahme aus dem Indigo zu Eisenoxyd, welches, unlöslich, gleichfalls ausfällt. Der Ueberrest des Kalks löst den reduzirten weißen Indigo auf. Bei Anwendung von zu viel Eisenvitriol bildet sich statt Eisenoxyd Eisenoxyduloxyd; die freiwerdende Schwefelsäure wirkt nachtheilig auf das bedruckte Zeug. Bei Anwendung von zu viel Kalk färbt das Zeug sehr langsam und manchmal ungleich, desgleichen werden die vorher aufgedruckten Farben zerstört.

Man benützt auch die reduzirenden Eigenschaften des Zinnoxyduls zur Herstellung der sogenannten Zinnoxydulküpe, besonders zu helleren Nüancen; man setzt zu diesem Zweck dem Gemenge von Indigo und alkalischer Lauge frisch bereitetes Zinnoxydul hinzu, das dieselbe reducirende Wirkung hat wie der Eisenvitriol.

2) Waid,

(Isatis tinctoria), enthält denselben Farbstoff wie die Indigopflanze, wird schon seit den ältesten Zeiten zum Blaufärben verwendet und diente vor Einführung des Indigo ausschließlich zu diesem Zweck. Er wächst im südlichen Europa, in Frankreich wild, in Deutschland als Culturpflanze. Seine Anwendung beschränkt sich blos noch auf die Wollefärberei zur sogenannten „Waidküpe". Der Indigo wird auch aus den Blättern der Pflanze gewonnen. Die Blätter werden folgendermaßen behandelt: Nachdem man sie mit Wasser gewaschen hat, werden sie so schnell als

möglich an der Sonne getrocknet. Die getrockneten Blätter werden zerquetscht und auf Haufen geschichtet.

Nach etwa vierzehn Tagen werden aus den Blättern runde Ballen geformt, diese über einander gestellt und unter einem Schuppen in freier Luft getrocknet. Die Ballen erhitzen sich allmälig, verbreiten einen unangenehmen Geruch; von Zeit zu Zeit netzt man die Ballen, um die Temperatur zu erhöhen und fährt so lange fort, bis die Ballen zerfallen. Dann werden sie getrocknet, in Fässer verpackt und kommen so in den Handel.

Die Güte des Waids erkennt man an seiner grünen Farbe und seiner Leichtigkeit; um ihn genauer zu untersuchen, macht man ihn naß und streicht ihn auf ein Papier, wobei das gute Kraut eine helle grüne Farbe gibt. Je älter der Waid ist, desto besser ist er auch.

Das Verfahren, aus dem Waid Indigo darzustellen, besteht einfach darin, daß man die Blätter mit Wasser übergießt und nach einiger Zeit die Temperatur der Flüssigkeit durch einen heißen Luftstrom auf 22 bis 25 Grad R. erhöht. Dadurch wird die Gährung vollendet und nach 6 Tagen hat das Bad eine grünlichblaue Farbe angenommen. Auf der Oberfläche bilden sich alsdann Blasen und eine kupferfarbene Haut. Von Zeit zu Zeit nimmt man eine Probe der Flüssigkeit heraus und setzt derselben Kalkwasser hinzu; dadurch entsteht nach kurzer Zeit ein blauer Niederschlag und die Flüssigkeit bleibt gelblich gefärbt.

Ist der sich bildende Niederschlag der Qualität und Quantität nach befriedigend, so setzt man dem Bade eine gleich große Quantität Kalk zu unter fortwährendem Umrühren. Die Beschaffenheit und Menge des erhaltenen In-

digo hängt von dem Grade der Gährung ab; es ist sehr wichtig, die Gährung zu geeigneter Zeit zu unterbrechen und das Bad im rechten Momente abzulassen.

Aus einem Centner frischer Waidblätter war das höchste erzielte Resultat: 20 Loth Indigo; nach Chaptal hätte der Indigo 175 mal so viel Färbevermögen als gleichviel Waid.

Die Waidküpe wird folgendermaßen angesetzt: Man bringt in die mit Flußwasser gefüllte Küpe außer dem gut verkleinerten Waid noch Krapp und ein dem Krapp gleiches Gewicht Weizenkleie, erhitzt hierauf auf 75° R.; nun setzt man Indigo, Pottasche und Kalk zu, rührt gut unter einander und erhält die Temperatur einige Zeit auf 75°; man rührt nach 3 Stunden zum zweiten Mal um und nach abermaligen 3 Stunden zum dritten Male um. Neun Stunden nach dem dritten Umrühren wird ein Stückchen Wolle (der Stahl) in die Flüssigkeit getaucht und wenn derselbe gelbgrün herauskommt und nach einigen Minuten sich blau färbt, so setzt man der Küpe noch gebrannten Kalk zu und rührt gut um; nach einer Stunde macht man wieder eine Probe mit einem neuen Stahl. Ist der Stahl beim Herausnehmen so dunkel als vorher, so setzt man eine neue Quantität Kalk zu und wiederholt dieses Verfahren noch 3 Male. Die Küpe eignet sich zum Färben, wenn sie eine hellgrüne Farbe angenommen hat, wenn sich auf ihrer Oberfläche blaue Blumen erzeugen und ihr Geruch weniger stark geworden ist, der Stahl nach einer Stunde grasgrün geworden ist und dieses Grün einige Minuten an der Luft behält, bevor solches in Blau übergeht.

Die Waidküpe ist, wie keine andere Küpe, einer Anzahl verderblicher Zufälle ausgesetzt; das Schwarz- oder

Scharfwerden der Küpe, das von einem Uebermaß an Kalk herrührt, erkennt man daran, daß die Küpe eine schwarze Farbe annimmt, die blauen Adern und Blumen verschwinden, ihr stechender, ammoniakalischer Geruch sich in einen süßlichen verwandelt und ein eingetauchter Stahl hellaschgrau herauskommt. Der überschüssige Kalk treibt nämlich das bei der Gährung sich entwickelnde Ammoniak aus, löst die rückständige gährende Pflanzenmasse, wodurch der stechende Geruch verschwindet und die Flüssigkeit eine schwarze Farbe annimmt. Durch Zusatz von Krapp und Kleie bildet sich bei der Gährung wieder Säure, welche den überschüssigen Kalk bindet, die Entwicklung von Ammoniak wieder befördert; die Küpe „kommt wieder heran."

Das Durchgehen der Küpe, das von einem Mangel an Kalk herrührt, zeigt sich dadurch, daß die grüngelbe Farbe der Küpe sich in rothbraun verwandelt und ein abscheulicher Geruch nach faulem Käse auftritt. Es geht nämlich hiebei die Pflanzenmasse vollkommen in Fäulniß über und entwickelt sich Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff. Am Anfange des Durchgehens der Küpe kann man dem Uebelstande noch dadurch abhelfen, daß man Kalk, Krapp und Kleie zusetzt und erwärmt. Der Kalk bindet den Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff; der Krapp und die Kleie reduciren den ausgefallenen Indigo, der sich in einem andern Theil des Kalkes wieder löst.

Eine gute Waidküpe liefert lebhaftere Farben als die Pottaschenküpe, weshalb die Waidküpe der Pottaschenküpe für helle Töne vorzuziehen ist. Es ist nöthig, nach dem Färben in der Pottaschen- und Waidküpe sehr gut auszuwaschen; je besser man auswascht, desto schöner wird die

Farbe, da der anhängende Kalk durch das Waschen entfernt wird.

b) Blaufärbende Stoffe der dritten Klasse.

Berlinerblau

$3 Cfy 2 Fe_2$ ($Cfy = Fe cy_3$) dient ausschließlich zum Färben von Seide und Wolle. Man nimmt die Stoffe zu diesem Zwecke erst durch ein Bad von Eisenvitriol, Eisenchlorid oder salpetersaurem Eisen, dann durch ein Bad von gelbem Blutlaugensalz.

Das Berlinerblau entsteht in der Faser als unlöslicher Niederschlag nach folgender Gleichung

$$2 Fe_2 Cl_3 + 3 Cfy 2 K = 3 Cfy 2 Fe_2 + 6 K Cl.$$

Eisenchlorid Blutlaugensalz Berlinerblau Chlorkalium.

Eine andere, ebenfalls schöne blaue Farbe, das

Turnbullsblau,

$Cfdy 3 Fe$ ($Cfdy = Fe_2 Cy_3$) entsteht durch Zusammenbringen einer Lösung von Eisenoxydulsalz mit Ferridcyankalium (rothes Blutlaugensalz) $Cfdy 3 K$, nach folgender Gleichung.

$$Cfdy 3 K + 3 Fe Cl = Cfdy 3 Fe + 3 K Cl$$

rothes Blutlaugensalz Eisenchlorür Turnbulls Blau Chlorkalium

Diese blauen Farben sind sehr schön und glänzend, widerstehen den meisten Säuren, nicht aber dem Einfluß von Luft und Licht; ebenso werden sie durch Seife augenblicklich zerstört; es wird nämlich z. B. durch Kaliseife wieder Ferrocyankalium gebildet neben Eisenoxydhydrat, nach folgender Gleichung:

$$3 Cfy 2 Fe_2 + 6 KOHO = 3 (Cfy 2 K) + 2 fe_2 O_3$$

Berlinerblau Kalihydrat Ferrocyankalium Eisenoxyd.

E. Grünfärbende Stoffe

der ersten Klasse.

Chinesisch Grün.

(Dingler, polyt. Journal CLI. 258). Die grünen Farben erhält man beinahe ausschließlich durch Combination von Gelb und Blau (s. S. 15, 86). Das Chinesisch Grün (Vert de Chin, Lo-Kao) ist der einzige bekannte, subjectivfärbende, grüne Stoff. Nach Decaisne stammt der Farbstoff von der chinesischen Pflanze Lo-Chou (Rhamnus utilis und Rhamnus chlorophorus) und wird aus der Rinde der Zweige und der der Wurzel, sowie aus den Blüthen gewonnen; nach einigen Angaben dienen auch die Beeren zu seiner Darstellung. In China ist das Astholz und die Rinde der Sträucher Handelsartikel.

Die Bereitung des Lo-Kao, wie sie in China betrieben wird, ist höchst complicirt und irrationell:

Man nimmt zu diesem Zwecke Baumwollenzeug vielmal durch das heiß bereitete Decoct der Rinde. Wenn dasselbe mit Farbstoff förmlich überladen ist, wascht man es in kaltem Wasser, bringt dieses in einem Kessel zum Kochen und legt zugleich auf die Oberfläche des Kessels eine Lage Baumwollgarn. Beim Kochen der Flüssigkeit setzt sich der Farbstoff an das Garn ab; die Flüssigkeit wird so oft gewechselt, bis das Garn stark mit Farbstoff bedeckt ist, zuletzt wascht man dasselbe in wenig kaltem Wasser unter starkem Schlagen und Auswinden. Der Farbstoff setzt sich im Wasser ab und die Paste wird auf Papierblättern, die über einer Lage Asche liegen, an der Sonne getrocknet.

Das Chinesisch Grün stellt, nach Persoz, flache, etwas

gebogene Scheibchen von 1—4 Millimeter Dicke und verschiedener Größe dar, je nachdem es durch den Transport mehr oder weniger zerbröckelt worden ist. Die Farbe desselben ist blau mit gleichzeitig violettem und grünem Schimmer; auf Papier gerieben gibt es einen meergrünen Strich. Es ist leicht zerbrechlich, aber dennoch schwer zu pulvern, weil es sich an die Keule und an den Mörser fest anklebt.

Beim Einäschern liefert es einen zwischen 21,5 und 33 Procent betragenden Rückstand. Persoz fand:

61,9	Procent	Farbstoff
28,8	"	Asche
9,3	"	Wasser
100,0.		

Die Asche fand Professor Bleekrode zusammengesetzt aus:

Thon	52,58
Kalk	31,16
Phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd	12,45
Thonerde	2,58
Phosphorsaurem Kali und Natron .	1,23
	100,00.

Es gelang nicht, den Farbstoff durch Sublimation von den mineralischen Gemengtheilen zu trennen. In Wasser vertheilt sich der Farbstoff sehr fein, ohne sich völlig darin zu lösen; es geht zwar durch das Filter eine grüne Flüssigkeit, der größere Theil des Farbstoffs bleibt aber auf dem Filter zurück. Hat man eine concentrirte wässerige Lösung des Farbstoffes und setzt derselben noch Wasser zu, so fällt der Farbstoff bald nieder. In Alkohol und Aether ist der Farbstoff unlöslich. Die Auflösung in saurer Zinnsalzlösung

hält sich einige Zeit; durch Verdünnen mit Wasser fällt ein flockiger, ponceaufarbiger Niederschlag aus.

Eine Lösung oder Suspension des Lo-Kao in Wasser ändert ihre Farbe sehr bald in blutroth um, wobei zu gleicher Zeit ein etwas hepatischer Geruch auftritt. Beim Kochen des Lo-Kao mit verdünnter Salzsäure scheidet sich ein eisengrauer Niederschlag ab und bildet sich über demselben eine gelbe Lösung.

Reducirend wirkende Säuren, wie die schwefelige Säure, die phosphorige Säure bringen in der Lösung einen blutrothen Niederschlag hervor. Schwefelwasserstoff färbt die Lösung blutroth, doch verschwindet die Farbe gleich wieder.

Oxydirend wirkende Säuren, wie Salpetersäure, Chlorsäure u. s. w. verändern den Farbstoff, derselbe durchläuft verschiedene Farbenänderungen und wird zuletzt rosenroth. Aetzende Alkalien und auch das Kalkwasser zerstören den Farbstoff. Das Schwefelammonium ist eines der kräftigsten Reductions- und Lösungsmittel und kann deshalb als Reagens auf Lo-Kao dienen.

Zink- und Magnesiasalze wandeln die grüne Lösung des Lo-Kao rasch in Blau um; die gleiche Wirkung hat Alaunlösung.

Man bereitet Farblacke aus Chinesischgrün mit Alaun, indem man eine Lösung von Lo-Kao in kohlensaurem Alkali mit Alaunlösung fällt oder zu einer wässerigen Suspension eine Lösung von basischem Alaun setzt. Der Niederschlag wird gesammelt und feucht aufbewahrt.

Den Zinnlack erhält man als schön blauen Niederschlag, wenn man eine wässerige oder essigsaure Lösung von Lo-Kao mit einer Lösung von Zinnsalz und Salmiak fällt

und sodann etwas essigsaures Natron zusetzt. Wenn man eine mit reducirender Säure behandelte Lösung des Lo-Kao mit einer Lösung von essigsaurem Kalk versetzt, so erhält man den Kalklack als einen tiefblauen, ins Violette stechenden Niederschlag.

Das Verfahren des Lyoner Färbers, Michel, zum Färben der Seide besteht darin, daß er durch eine mit etwas Alaun versetzte Lösung des Lo-Kao, die etwas erwärmt worden, die entschälte Seide mehrere Male durchzieht. Man kann hiezu sowohl das rohe Lo-Kao als auch dessen Thonerdelack verwenden.

Auch kann man die Seide alaunen und sie durch eine Lo-Kaolösung in Schwefelammonium hindurchnehmen, nach jedem Bade aber die Seide an der Luft hängen lassen, bis das Roth in Grün übergegangen ist. Endlich kann man das Lo-Kao in zinnsaurem Natron lösen und die Seide darin färben, nach dem Herausnehmen aus dem Bade ist sie ziemlich satt blaugrün geworden.

Färben der Baumwolle. Man macht eine Suspension von Lo-Kao in Wasser, dem man alkalische Salze, als kohlensaures Natron, oder etwas Alaun oder endlich Zinnsalzlösung zugesetzt hat. Man erwärmt auf 40—60° C. und erhält bei Zusatz eines Zinksalzes eine mehr blaue, bei Zusatz der kohlensauren oder borsauren Alkalien eine mehr grünliche Nüance.

Nach einem andern bessern Verfahren löst man in 10 Litern Wasser 50—60 Gramme weiße Seife und vertheilt darin eine passende Menge gereinigtes oder aufgequollenes Lo-Kao. Man erwärmt das Bad und es reicht ein einfaches Eintauchen hin, um die Baumwolle sofort zu färben.

Zum Bedrucken hat man nur das Lo-Kao oder den Alaunlack desselben mit Gummischleim zu vertheilen und etwas essigsaure Thonerde oder Alaun hinzuzufügen.

Färben der Wolle. Dasselbe ist schwieriger als die beiden vorhergehenden; mit dem folgenden Verfahren geht sie leicht von Statten. Man vertheilt den eben erwähnten Zinnlack in Wasser, erwärmt das Bad unter allmäligem Hinzufügen einiger Tropfen Kleesäure und es färbt sich auf diese Weise die hineingelegte Wolle ganz vollkommen.

Die Versuche des Färbers Michel, aus den europäischen Rhamnusarten eine dem Lo-Kao ähnliche Farbe zu gewinnen, waren bis jetzt noch von keinem wesentlichen Erfolge begleitet. Er spricht die Hoffnung aus, daß mit der Rinde von drei inländischen Rhamnusarten, dem Rhamnus catharicus, der das Blattgrün liefert, dem Rhamnus infectorius, von dem die Avignonkörner kommen (s. S. 10) und dem Rhamnus saxatilis, von welchem die eigentlichen persischen Beeren abstammen, wohl der beste Erfolg zu erwarten sei.

Nachtrag zu den gelbfärbenden Stoffen

der zweiten Klasse.

Fisetholz,

Holz des Perrückenbaumes, Rhus cotinus, der im südlichen Europa wächst. Im Handel findet sich das Holz, von der Rinde entblößt, in Späne zerhackt, äußerlich weiß, innen braungelb gestreift.

Der reine, im Fisetholz enthaltene Farbstoff, das Fustin, wurde von Preißer dargestellt, indem er die Gerbsäure

des wässerigen Extractes mit Leimlösung fällte. Das Filtrat wird zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Aether extrahirt, die Lösung unter Zusatz von Wasser destillirt und mit Bleioxyd versetzt. Der entstehende Niederschlag wird abfiltrirt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Man erhält das Fustin in kleinen gelben Kristallen, die mit großer Begierde Sauerstoff an der Luft absorbiren und dadurch in das dunkler gefärbte Fusteïn übergehen.

Die Lösung des Fustins in Wasser oder Alkohol wird durch Alkalien roth gefärbt; Zinnsalze geben damit orangefarbige, Eisensalze olivengrüne Niederschläge.

Das Fisetholz wird wegen der Unbeständigkeit der Farbe, die es den Stoffen ertheilt, selten für sich allein in der Färberei verwendet.

In der Wollefärberei gebraucht man es als Zusatz zu Cochenille und Wau zur Herstellung eines glänzenden Scharlachs und zur Nüancirung der Orange- und Feuerfarben.

Im Kattundruck findet das Fisetholz Verwendung zur Darstellung einer Nankingfarbe für zuvor in Krapp gefärbte dessinirte Zeuge; den hiezu nöthigen Mordant bereitet man durch Zusatz von Alaun und Bleizucker zum Fisetholzabsud.

Alphabetisches Register.

(Die Zahlen bedeuten die Seitenzahlen.)

Berichtigungen.

Seite 6, Zeile 11 von unten lies Pelletier statt Pellotier.
„ 27, „ 6 „ „ setze ein Komma statt Punkt.
„ 27 lies in der Seitenüberschrift Anilinfarben statt Anilinsäure.

Druck der J. B. Metzler'schen Buchdruckerei in Stuttgart.

Maier, Julius

Leitfaden zur Färberei, enthaltend die Beschreibung der in der Technik gebräuchlichen Farbstoffe, nebst ihrer Anwendung

Stuttgart 1861